



# మీ రేడియో

గ్రంథకర్త :

వేసా వెంకట లక్ష్మణరావు

B. E. [Elec.] [Madras,] D. I. C. [Lond.,] S. M. I. R. E. [N. Y.,]  
Diploma of the Marconi College [Chelmsford, Essex],  
M. I. E., M. I. T. E.,

P R I N C I P A L

College of Engineering, Anantapur.  
(Formerly Radio Engineer, State Broad Casting Dept.  
Govts. of Madras & Andhra)

(Published with the kind permission of the  
Govt. of Andhra Pradesh: G. O. Ms. No. 3788  
Para 2 of the Education dept. Dt. 28-11-1959)

విశ్వవాణి పబ్లిషర్సు, విజయవాడ

# MEE RADIO

By

SRI VEPA VENKATA LAKSHMANA RAO,

B. E. (Elec.) (Madras,) D. I. C. (Lond.)

S. M. I. R. E. (N. Y.), Diploma of the Marconi College  
(Chelmsford, Essex), M. I. E., M. I. T. E.

Copyright : Author.

First Edition : 5000 copies,

December 1960.

---

*Published under the auspices of*  
**The Southern Languages Book Trust, Madras.**  
**Second Series Telugu : 2**

---

**PRICE : RS. 1-25**

*Publishers :*

**Viswavani Publishers, Vijayawada.**

Printed at :

**Victory Press, Vijayawada.**

## తొలి పలుకు

ప్రాంతీయ భాషలన్నిటిలోనూ ఒక భాషలోని ఉత్తమ రచనలను ఇతరభాషలలోనికి తర్జుమాచేయించుటకూ, దక్షిణ భాషలునాల్గింటిలోనూ మంచి పుస్తకములను చౌకగా ప్రచురించుటకూ సంకల్పించి, దక్షిణ భాషాపుస్తక సంస్థ కావించుచున్న ప్రశంసనీయమైన కృషికి నే నాసంస్థను అభినందించుచున్నాను. మన భాషలలో చౌకధరలకు దొరకు మంచి పుస్తకములకు ఎంతేని అవసరమున్నది. ఈ అవసరమును ఈ పుస్తక సంస్థ తీర్చగలదని నా నమ్మకము. ఈ సంస్థ తలపెట్టిన కార్యకలాపము ఫలప్రదముగా కొనసాగవలెనని నేను ఆశించుచున్నాను.

హైదరాబాదు, }  
26-9-1960. }

డి. సంజీవయ్య,  
ముఖ్యమంత్రి,  
ఆంధ్రప్రదేశ్ ప్రభుత్వము.

## ఒక్క మాట

ఈ పుస్తకమునకు 'రేడియో' అని పేరుపెట్టితిని. వింతలకు, వినోదములకు, విద్యకు కావలసిన రేడియోను గూర్చి తెలుపుటయే దీనికి కారణము. 'బ్రాడ్ కాస్టింగు విధానము' అను ఉపనామముకూడ పెట్టవచ్చును. ఇది బ్రాడ్ కాస్టింగును గూర్చి మొదటినుండి తుదివరకు తెలియజేయును. శబ్దము ఎప్పుడు, ఎక్కడ పుట్టునో, అది ఎట్లు ప్రసారము చేయబడునో, తిరిగి ఎట్లువినబడునో, మంచిరేడియోలు కొనుట, జాగ్రత్తగ వాడు విధానము, కర్కశధ్వని నాపుట మొదలగు విషయము లన్నియు ఈ పుస్తకమునందు తెలుపబడినవి. ఆచరణ కుపయోగపడు ముఖ్యాంశములు—కళాశాలలోని పాఠకగ్రంథములలో లేనివిగూడ—యిందు గలవు. రేడియోకి అవరిచితులైనవారు (Layman) రేడియో ఇండ్రజాలము తెలిసికొనవలెనన్న ఈ పుస్తకమును పూర్తిగా చదివిన చాలును.

అట్లుగాక ఏదో ఒకవిషయమునుగూర్చి తెలిసికొనవలెనన్న, ఆ విషయముపై గల ప్రకరణమును మాత్రమే చదివి తెలిసికొనవచ్చును. ఈ ఉద్దేశ్యము మనస్సునందుంచుకొని ఏప్రకరణమున కా ప్రకరణము ఇంకొకదానితో కలుపకుండ వ్రాయబడినది.

రేడియోనుగూర్చి ఇదివరలో అనేకపుస్తకములున్నప్పటికి (ఆంగ్లములో) దీనిలోని విషయములన్నియుగల పుస్తకము మరొకటి లేదని గ్రంథకర్త రూఢిగా నమ్ముచున్నాడు. ప్రస్తుతము ఎక్కువ వాడుకలోనున్న 'టెలివిజను' వివరములు కూడ ఒకప్రకరణముగ జేర్చబడినవి.

చదువరులు—(విజ్ఞానలయిననూ, సామాన్యలయిననూ)—ఈ పుస్తకమును వృద్ధిచేయుటకు దయతో సలహాలు పంపిన కృతజ్ఞతతో స్వీకరింపబడును.

అనంతపురం, } ఆగస్టు 1960. }	ఇట్లు, వేసా వెంకట లక్ష్మణరావు, గ్రంథకర్త.
-------------------------------	---

## ACKNOWLEDGMENTS

Our grateful thanks are due to the following Publishers and organisations, from whose publications certain blocks have been reproduced in this volume.

1. Messrs. Philips (India) Ltd., Calcutta - 20, for figures from their book: "Talks on Electricity", page 41 Figs. (1) and (2) as Figs. 1.1 and 2.1; page 67 figure of a radio; page 179 Broadcasting system as Fig. 3.1 (a); and the photos 13.1 (a), 13.3, 13.5, 14.3, 14.4, & 18.7.

2. Fig. 40 facing page 55 of Science Museum Hand Book, Part I: History and Development of 'Radio Communications', published by H. M. Stationery Office, London, as Fig. 2.2.

3. Figs. 18.1, 18.2 and 18.3 to George Newnes Ltd., London, reproduced from the Newnes Questions & Answers Manual on Radio and Television by Molloy.

4. Figs. 18.4 and 18.6 from High School Physics by Blackwood, Herron & Kelly, published by Ginn and Co., 1954 Edition, Figs. 41.16 and 41.20 taken from pages 615 and 618.

5. The author's thanks are specially due to Sri P. Rama Rao, M. Sc., for his valuable assistance in getting ready the final revised script and drawings.

6. If by any chance, we have omitted acknowledgment and thanks to whom they are due, it is through sheer inadvertence, and we beg to offer our sincere apologies.

V. V. L. Rao,  
(Author)

## విషయసూచిక

నెం.	ప్రకరణము	పేజీ
1.	ముఖ్యవిషయములు	9
2.	దీర్ఘ, మధ్యమ, హ్రస్వతరంగములు	15
3.	ప్రసార విధానక్రమము	22
4.	మంచి రేడియోను కొనుట	34
5.	శ్రావ్యసంగీతమా? కర్కశధ్వనియా?	40
6.	ఆకాశ నేలతంతులు	45
7.	రేడియో సెట్	52
8.	సూపర్ వోల్ట్	59
9.	రేడియో ప్రోగ్రాముల వినికొడి దూరములు	70
10.	రేడియో ఎప్పుడు వినవలెను? ఏమి వినవలెను?	75
11.	క్షీణత, స్వతశ్శబ్దనిగ్రహి, ప్రతిధ్వనులు	79
12.	వాల్వులు	84
13.	ధ్వని యధికముచేయు యంత్రము	102
14.	రేడియోగ్రామఫోను	111
15.	రేడియో పునశ్చిప్రసారము	116
16.	నిలువచేసిన ప్రోగ్రాములు	121
17.	రేడియోలను జాగ్రత్తగా వాడుట	126
18.	దూరదృష్టి (టెలివిజన్)	130



## సాతత్య—తరంగదైర్ఘ్యముల మార్పిడి పట్టిక

ప్రాస్వతరంగములు		మధ్యమతరంగములు	
సాతత్యము (మెగావృతులలో)	తరంగదైర్ఘ్యము (మీటర్లలో)	సాతత్యము సహస్రావృతులలో	తరంగదైర్ఘ్యం (మీటర్లలో)
1.5	200	550	545
2	150	600	500
3	100	650	461
4	75	700	429
5	60	750	400
6	50	800	375
7	42.8	850	353
8	37.5	900	333
9	33.3	950	316
10	30.0	1000	300
11	27.3	1050	286
12	25.0	1100	273
13	23.1	1150	261
14	21.4	1200	250
15	20.0	1250	240
16	18.8	1300	231
17	17.6	1350	222
18	16.7	1400	214
19	15.8	1450	207
20	15.0	1500	200
21	14.3		
22	13.6		
23	13.0		

# మీ రే డి యో

## మొదటి ప్రకరణము

ముఖ్య విషయములు

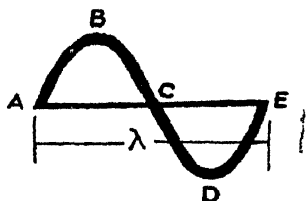
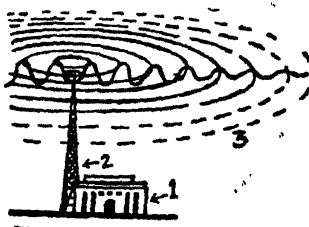
1. వ్యాప్త లేక విశ్వప్రసారము (Broadcasting): ఒక ప్రదేశమునుండి దూరప్రదేశములకు శబ్దములను తంతీరహితముగ పంపుటయే వ్యాప్త లేక విశ్వప్రసారము. విద్యుత్తరంగముల సహాయముతో తంతులు లేకుండగనే ఈ ప్రసారము సాధ్యమగును. దీనినే తంతీరహిత ప్రసారము (Wireless), రేడియో (Radio) అనుట పరిపాటి. సామాన్యముగ వాడు రేడియో సెట్టు పై ప్రసారములో నొక భాగము మాత్రమే.

2. విద్యుత్తరంగములు (Electrical Waves): ఇవి విద్యుత్ ప్రకంపనముల (Electric Oscillations) వలన ఉద్భవించును. ఇవి ఒకరకమునకు చెందిన విద్యుదయస్కాంత తరంగములు (Electromagnetic waves). ఇతర విద్యుదయస్కాంత తరంగము లేవనిన :-

- (1) ఉష్ణతరంగములు (Heat waves)
- (2) కాంతి తరంగములు (Light waves)
- (3) పరనీలలోహిత కిరణములు(Ultra violet rays)
- (4) రాంజన (ఎక్స్రే) కిరణములు (X-rays)
- (5) విశ్వకిరణములు (Cosmic rays)

ఈ తరంగములన్నియు సెకనుకు 30 కోట్ల మీటర్లు (అనగా 186,000 మైళ్ళు) వేగముతో ప్రయాణము చేయును. ఈ అసామాన్య వేగమువలననే కొన్ని వేల కిలో మీటర్ల దూరమునుండియు వార్తలు మొదలగునవి తక్షణమే గ్రహించగలుగుచున్నాము. ఈ తరంగములు సర్వవ్యాప్తి గాంచి, దృగ్గోచరముకాని ఈథరు (Ether) అనబడు వాహక మధ్యము (medium) ద్వారా వ్యాపించును.

3. తరంగదైర్ఘ్యము - సాతత్యత (Wavelength and frequency) : తంతీరహిత తరంగములు ప్రకంపిత ప్రవాహపు (Alternating Current) తరగతిలోనివి. వీనిలో ఓట్టుల పట్టుబడి (Voltage), విద్యుత్ప్రవాహము (Current)ల విలువ, దిశలు సెకనుకు కొన్నిసార్లు క్రమముగా మారుచుండును. అట్టి ఒక పూర్తిమార్పుకు 'ఆవృత్తి' (cycle) అని పేరు. మన యిండ్లలోని విద్యుచ్ఛక్తి సాధారణముగ 50 ఆవృత్తులు గలది. అనగా దానిదిశ సెకనుకు '50సార్లు' మారుచుండును. తంతీరహిత తరంగములలో విద్యుత్ప్రవాహపు దిశ చాల ఎక్కువగా - సెకనుకు కొన్ని లక్షలసార్లు - మారుచుండును. అందుచే దీనికి 'అధిక సాతత్య ప్రకంపిత ప్రవాహము' (High frequency oscillating current) అని పేరు.



### 1-1 వ పటము - ప్రసారిణి

1. ప్రసారకేంద్రము; 2. ప్రసారపుటాకాశ తంతువు; 3. ఆకాశతంతువునుండి వెలువడిన విద్యుత్తరంగములు.

### 1-2 వ పటము

విద్యుత్తరంగము నమూనా  
Sine Wave

1-1వ పటములోని నక్రరేఖ ఒక పూర్తి ఆవృత్తిని తెలుపుచున్నది. A నుండి E వరకు గల పొడవును 'తరంగదైర్ఘ్యము' (wave length) అందురు. ఇది రేడియోలో చాల ముఖ్యమయిన పదము. ABCDE వంటి పూర్తిప్రకంపనములు సెకనుకు ఎన్ని సంభవించిన అంత 'సాతత్యత' అందురు. B నుండి F వరకు గల దూరము కంపనపరిమితి లేక 'పరిమితి' (amplitude) అందురు. ఆవృత్తి, తరంగదైర్ఘ్యము, సాతత్యము, పరిమితి అను నాలుగుపదములు తంతీరహిత విజ్ఞానములో తరుచు వాడుదురు.

4. కనీస ప్రమాణములు (Units) : సులువుకొరకు సాతత్యము వేల ఆవృత్తులలో లెక్కింతురు. వేయి ఆవృత్తులకు సహస్రావృత్తి లేక కిలోసైకిల్ (Kilocycle), క్లుప్తముగా స. ఆ. లేక kcs అనవచ్చును. మెగ అనగా పదిలక్షలు లేక వేయి సహస్రములు. మెగావృత్తి అనగా పదిలక్షల ఆవృత్తులు లేక వేయి సహస్రావృత్తులు,

తరంగదైర్ఘ్యము (Wave length), సాతత్యతపై నాధార పడియున్నది. విద్యుదయస్కాంత తరంగముల దైర్ఘ్యము ఒక శతాంశమీటరు మొదలు వేయిమీటర్లుగాని, ఎక్కువగాని యుండును. తరంగదైర్ఘ్యమునకు గ్రీకుభాషలోని 'λ' లాంబ్డా (Lambda) అను అక్షరము గుర్తుగా వాడుదురు.

రేడియోలు తయారుచేయువారు ముఖసూచిక (Dial) మీద మీటర్లలో తరంగదైర్ఘ్యముగాని, స. ఆ. లలో సాతత్యతగాని, రెండింటినిగాని వేయుదురు. శ్రోతలు తరంగదైర్ఘ్యమును ఎక్కువగా వాడినను విజ్ఞానశాస్త్రములో సాతత్యమే ముఖ్యముగ వాడుదురు. ఈ క్రిందిసూత్రముల ప్రకారము తరంగదైర్ఘ్యము, సాతత్యతలలో నొకటి తెలిసిన రెండవదానిని తెలిసికొనవచ్చును.

$$\text{తరంగదీర్ఘత (మీటర్లలో)} = \frac{3,00,000,000}{\text{సాతత్యము}} \dots (1)$$

$$= \frac{3,00,000}{\text{సాతత్యము}} \dots (2)$$

$$= \frac{300}{\text{సాతత్యము}} \dots (3)$$

(సెకనుకు మెగావృత్తులలో)

5. రేడియోతరంగముల విభజన: రేడియోతరంగములను వాటి దైర్ఘ్యము, ఉపయోగములనుబట్టి కొన్ని తరగతులుగ విభజింపవగును. ఆ తరగతులు ఈ క్రిందిపట్టిలో నీయబడినవి.

**రేడియో తరంగముల విభజనపట్టి**

సం	తరంగములు	సాతత్వత	తరంగదైర్ఘ్యము	నూతనముగా పెట్టబడిన పేరు.
1.	అత్యధమ సాతత్వ తరంగములు (Very low frequency)	30న.ఆ. లకు తక్కువ	10,000 మీటర్ల పై	మిరియామెట్రిక్ తరంగములు (Myriametric Waves)
2.	అధమ సాతత్వ తరంగములు (Low frequency)	30-300 న. ఆ. లు	10,000-1,000 మీ.	కిలోమెట్రిక్ తరంగములు (Kilometric Waves)
3.	మధ్యమ సాతత్వ తరంగములు (Medium frequency)	300-3000 న.ఆ.లు	1,000-100 మీటర్లు	హెక్టోమెట్రిక్ తరంగములు (Hectometric Waves)
4.	అధిక సాతత్వ తరంగములు (High frequency)	3,000-30,000 న.ఆ.లు	100-10 మీ.	డెకామెట్రిక్ తరంగములు (Decametric Waves)
5.	అత్యధిక సాతత్వ తరంగములు (Very high frequency)	30-300 మెగావృత్తులు	10-1 మీ.	మెట్రిక్ తరంగములు (Metric waves)
6.	పరాధిక సాతత్వ తరంగములు (Ultra high frequency)	300-3000 మె. ఆ.	100-10 సెం. మీ.	డెసీమెట్రిక్ తరంగములు (Decimetric Waves)
7.	విపరీతాధిక సాతత్వ తరంగములు (Super high frequency)	3000-30,000 మె. ఆ.	10-1 సెం. మీ.	సెంటీమెట్రిక్ తరంగములు (Centimetric Waves)
8.	అసామాన్య అధిక సాతత్వ తరంగములు (Extremely high frequency)	30,000-300,000 మెఆ.	10-1 మి. మీ.	మిల్లీమెట్రిక్ తరంగములు (Millimetric Waves)

పైవానిలో సాధారణముగ 3, 4 రకములు మాత్రమే ప్రసారకేంద్రము (Broadcasting station) లచే నుపయోగింపబడుచున్నవి. ఒక కేంద్రపు కార్యక్రమము మరొక దానితో కలియకుండునట్లు ప్రతికేంద్రమునకు ప్రత్యేక తరంగదైర్ఘ్యమును నిర్ణయించెదరు. తరంగముల దైర్ఘ్యమునకు, అవి ప్రయాణముచేయు దూరమునకు సంబంధమేమియు లేదు.

6. తరంగదైర్ఘ్య నిర్దేశము : అంతర్జాతీయ ఒడంబడికనుబట్టి తరంగసమూహములలో వివిధదేశములలోని ప్రసారిణులకు వేర్వేరు తరంగదైర్ఘ్యములు నిర్ణయింపబడినవి.

# రెండవ ప్రకరణము

దీర్ఘ, మధ్యమ, హ్రస్వ తరంగములు

1. రేడియో తరంగముల నీ క్రిందివిధముగ కూడ విభజింపవచ్చును.

	దీర్ఘ త (మీటర్లలో)	సాతత్యత (స.అ.అ)
1. దీర్ఘ తరంగములు (Long waves)	750-2140	400 — 140
2. మధ్యమ తరంగములు (Medium waves)	190-555	1600 — 550
3. హ్రస్వ తరంగములు (Short waves)	13-90	23,000 — 3333

2. దీర్ఘ తరంగములు (Long Waves) : దీర్ఘ తరంగ స్త్రోమములు మధ్యమ తరంగముల వానికంటె ఎక్కువ దూరము ఎక్కువ సమృద్ధముగ వినవచ్చును. కాని మనకుగల దీర్ఘ తరంగములు చాల తక్కువ. వీటిపై ప్రసారము చేయుటకు ఎక్కువ శక్తి కావలెను. అంతేకాక గృహ, పారిశ్రామిక విద్యుత్పరికరణములవలన కలుగు కర్కశధ్వని (కర్కశతోరముగ వినబడు కరకరమను ధ్వని) మధ్యమ తరంగములలో కన్న దీర్ఘ తరంగములలో ఎక్కువగా వినబడును. వీటిపై 20, 30 మైళ్ళ చుట్టుప్రక్కల మాత్రము అన్ని సమయములందు బాగుగ వినవచ్చును. ఈ దూరము హెచ్చినకొలది కర్కశధ్వని పెరుగును. కావున చిన్న దేశములలో (ఐరోపా ఖండమునందలి దేశములు) మాత్రము ఈ తరంగముల



నుపయోగింతురు. హిందూదేశము విశాలమగు దేశమగుటచే దీర్ఘ తరంగముల నుపయోగించు స్టేషను ఒక్కటి గూడ లేదు.

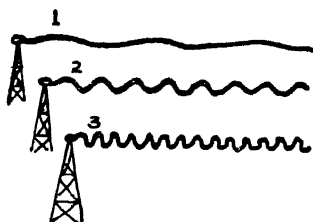
3. మధ్యమతరంగములు (Medium Waves) : చాల దూరము వినబడు హ్రస్వతరంగస్టేషనులవలె అన్నిటిని ఒక్కచోటనే యుంచక మధ్యమతరంగస్టేషనులు అక్కడక్కడ నెలకొల్పుదురు. ఒక ప్రసారకేంద్రమునకు ఒక్క మధ్యమతరంగప్రసారిణి (transmitter) మాత్రమే ఉండును. హ్రస్వతరంగప్రసారిణులు ఒకటికంటె ఎక్కువ ఉండవచ్చును.

ఆకాశములోకి పోవు ఆకాశకిరణములు (Indirect rays or sky rays) తక్కువగానుండునట్లున్నూ, భూకిరణములు (Direct or ground rays) ఎక్కువగానుండునట్లున్నూ చేయగల ఆకాశతంత్రు (Aerial) ను తగినశక్తి (Power), సాతత్యత (frequency) లతో మధ్యమతరంగప్రసారిణులను తయారుచేయుదురు. మధ్యమతరంగస్టేషనుల కార్యక్రమములు దగ్గరగానుండు ప్రజల అవసరమునుబట్టి, హ్రస్వతరంగస్టేషనుల కార్యక్రమములు దూరమునగల ప్రజల అవసరమునుబట్టి నిర్ణయింతురు.

4. హ్రస్వతరంగములు (Short waves) : వీటిపై ప్రసారములో క్షీణతకున్నూ (Fading), మధ్యప్రదేశము వదలి 'కప్పదాట్లు' (Skip) వేసి దాటుటకున్నూ అవకాశమున్నది. అందుచే నీ ప్రసారము ఒకరోజులోనే అనేక విధములుగాను, రోజురోజుకు ముందుగా చెప్పలేనివిధము

గాను మారుచుండును. అంతేకాక సూర్యగతినిబట్టి, విశ్వ కిరణములను (Cosmic rays) బట్టి రోజులకొలది వినబడ కుండుటకూడ జరుగును.

ప్రాస్వతరంగములతో దీర్ఘ, మధ్యమతరంగముల కసాధ్యమగుదూరములకుగూడ వినగలము. అందుచే ప్రాస్వ తరంగములను ఇండియాపంటి విశాలదేశములలో తప్ప చిన్న దేశములందు దేశములోపల వినుట కుపయోగింపరు.



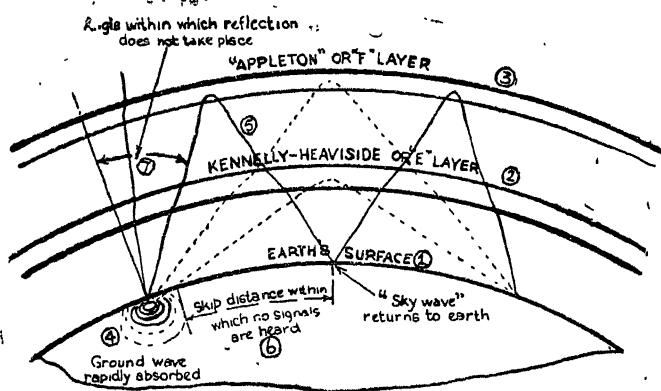
### 2-1 పటము

1. దీర్ఘతరంగములు;
2. మధ్యమతరంగములు
3. ప్రాస్వతరంగములు

5. తరంగ ప్రయాణము :  
ప్రతి ప్రసారణ ఆకాశతంత్రు (transmitting aerial) రెండు రకముల కిరణములను ప్రస రించును. అవి (1) భూకిరణ ములు లేక సరళకిరణములు (Ground rays), (2) ప్రతి ఫలిత లేక ఆకాశకిరణములు Reflected or sky rays

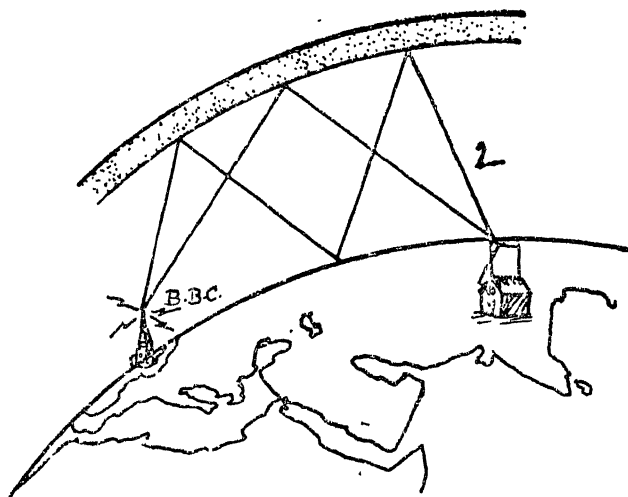
దీర్ఘ, మధ్యమ తరంగ ప్రసారములు భూకిరణములవల్లను, ప్రాస్వతరంగ ప్రసారములు ఆకాశకిరణములవల్లను వినగలుగుచున్నాము. తరంగదైర్ఘ్యము ఎక్కువయినకొలది భూకిరణబలములనష్టము తక్కువగును. భూకిరణము భూమి ఉపరిభాగము ననుసరించును. మెత్తని, తడిసిన భూమిమీద కంటే రాతిప్రదేశముమీద కిరణబలనష్టము యెక్కువ. ఈ నష్టము సాతత్వ్యపైకూడ నాధారపడియుండును. నీటి మీదమాత్రము ఈ నష్టము అన్నిటికంటే తక్కువ. నీటి

మీద నష్టము సాతత్యమై నాశనమౌచును. ఉదాహరణకు :- ఉత్తమవాహకగుణముగల భూమిమీద 1,000 కిలోమీటర్లు వినబడుస్తేషను సముద్రముమీద 900 కిలోమీటర్లు, ఆరిన నేలమీద 50 మొదలు 100 కిలోమీటర్లు మాత్రము వినబడును. దీర్ఘ, మధ్యమ తరంగస్తేషనులకీ హెచ్చించి నచో భూకిరణము వెడలుదూరము హెచ్చును. కాని హ్రస్వ తరంగస్తేషనుల కిది వర్తించదు.



## 2-వ పటము.

1. భూతలము; 2. కెన్నెలీ-హీవిసైడ్ పొర లేక E. పొర; 3. ఏపిల్టన్ పొర లేక F పొర; 4. భూకిరణము (కొలదిదూరముమాత్రము ప్రయాణించును.) 5. ఆకాశకిరణము (ప్రతిఫలింపబడి భూమికి తిరిగివచ్చును) 6. కప్పదాటుదూరము (ఈ భాగమందు ప్రోగ్రాములు వినబడవు); 7. ఈ కోణమందు ప్రతిఫలము జరుగదు.



### 2-3వ పటము.

బి. బి. సి. ప్రోగ్రాములు ఇండియా మొదలగు దేశములందు ఆకాశ కిరణములవలన వినబడిననూ బ్రిటిషుదీవులందు మాత్రము వినబడవు.

బ్రిటిష్ బ్రాడ్ కాస్టింగ్ కార్పొరేషను ( B. B. C. ) వారి ప్రత్యేక ఆకాశతంత్రులవ్యూహము ( Aerial array ) తో 19, 31, 49 మీటర్ల మీద ప్రసారము ఇండియా, మలయా, ఆస్ట్రేలియా, కెనడా దేశములలో చాల బాగుగ వినబడిననూ బ్రిటిషుదీవులలో మాత్రము సాధారణముగ వినబడదు ! ( 2-2వ పటము చూడుము )

పెద్దపట్టణములలో భవనములకు యినుపఊచలపై సిమెంటు పోత పోసి ( Concrete ) వాడుదురు. ఇట్టి కట్టడములు

విద్యుద్వాహకము లగుటవలన విద్యుత్తరంగములకు అభ్యంతరము కలిగి తరంగశక్తి నష్టమగును. అందువలన ఈభవనములందు 'లోపలి ఆకాశతంతు' (Indoor aerial) తో రేడియో వినుట చాల కష్టము. హ్రస్వతరంగముల భూకిరణప్రసారము స్తేషనునుండి 100, 150 కిలోమీటర్ల లోగా క్రమముగా తగ్గిపోవును. ఈ దూరము హ్రస్వ తరంగదీర్ఘతమీద, శక్తిమీద ఆధారపడియుండును.

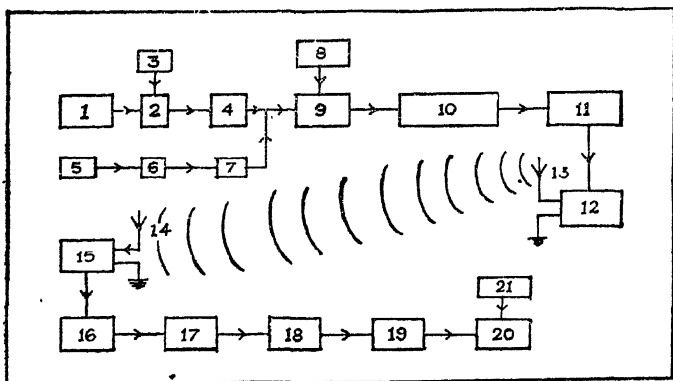
6. ఆయనగోళము ( Ionosphere ): ఇది మాంత్రిక రేడియోఅద్దము. భూకిరణములు కొద్దిదూరములోనే అంతమయినప్పటికి, కొలదీశక్తితోకూడిన హ్రస్వతరంగములు చాలదూరమునకూడ విసబడుటచేత ఆకాశకిరణములు గలవనీ, ఆయనగోళము కలదనీ కనుగొనబడినది. భూమి నుండి సుమారు 80 నుండి 800 కిలోమీటర్ల ఎత్తునగల కొన్ని ఆయనీకృతవాయువులపొరలకు 'ఆయనగోళము' అని పేరు. ఇది భూమిని చుట్టియున్నది. అద్దము కాంతి కిరణములను ప్రతిఫలించునట్లు, ఈ పొరలు రేడియో తరంగములను ప్రతిఫలించును. ఇంతవరకు నిశ్చయముగ నిర్ణయింపబడినపొరలు (1) E లేక కెన్నెలీ - హీవీసైడు పొర ( Kennelly - Heavyside layer ): సుమారు 100-120 కిలోమీటర్ల ఎత్తున కలదు. (2) F లేక ఆపిల్టన్ పొర ( Appleton layer ): సుమారు 300 కిలోమీటర్ల ఎత్తున కలదు.

7. హ్రస్వతరంగస్ట్రోమములు వినుటకు 'సూర్య కళంకము'ల ( Sunspots ) ప్రాబల్యము : ఈ పౌరలలో కనీస విద్యుత్కణసాంద్రత ( Minimum Electron density ) సూర్యునిలోని మచ్చలకు 11 ఏండ్ల కొకసారి కలుగు ఆవృత్తితోపాటు కలుగునని కనిపెట్టబడినది. ఇది కలిగినపుడు రేడియోప్రసారము సరిగా వినపడదు. ఆఖరుసారి సూర్యకళంకము 1957 జూన్ నెలాఖరున కలిగినది. కావున మరికొన్ని సంవత్సరములవరకు రేడియోప్రసారము వినబడదను భయము లేదు.

# మూడవ ప్రకరణము

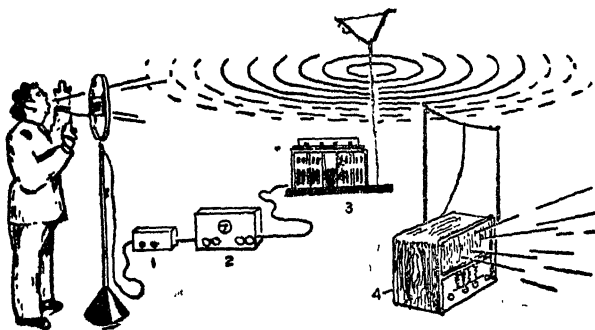
ప్రసార విధాన క్రమము.

1. ఈ ప్రకరణములో రేడియో ప్రసారమునుండి శబ్దశ్రవణమువరకు, అనగా శబ్దము పుట్టినదిమొదలు ప్రసారముచేయబడి శ్రోతలకు వినబడువరకు గల అన్ని ఏర్పాట్లు వివరింపబడినవి. ఈ ప్రసారవిధానపరంపరయొక్క సమూహాన్ని 3-1వ పటములో చూపబడినది. (3-1వ పటము కూడ చూడుము)



3-1వ పటము Broadcasting Chain

1. స్టూడియోలో శబ్దము కలుగుచోటు.
2. శబ్దపరివర్తని (Microphone)
3. స్టూడియోలోని ప్రతిధ్వనులు
4. శబ్దస్పృటవిస్తారిణి.
5. కార్యక్రమములను వివరించు విలేఖరి. (Announcer)
6. శబ్దపరివర్తని.
7. శబ్దస్పృటవిస్తారిణి.
8. ప్రత్యేక శబ్దములు కలుగజేయు గది.
9. మిశ్రమకారి
10. స్తంభములమీద లేక భూస్థాపిత తంతులు.
11. ప్రశస్త ప్రకంపని (Master Oscillator), విస్తారిణి, ప్రతి మిశ్రమకారి (Modulator.)
12. శక్తి విస్తారిణి.
13. ప్రసారణ ఆకాశతంతి.
14. గ్రాహకపు టాకాశతంతి.
15. రేడియో సాతత్య విస్తారిణి.
16. గ్రాహిణి లేక మిశ్రమవిభాగి.
17. శ్రవ్యతరంగ విస్తారిణి.
18. బాహ్య శక్తి విస్తారిణి.
19. ధ్వని అధికము చేయు యంత్రము
20. శ్రోత.
21. గదిలోని ప్రతిధ్వనులు.



శ్రీ-1వ పటము—విశ్వప్రసారక్రమము.

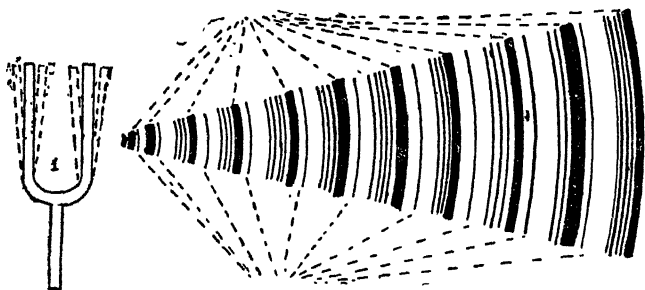
1. శ్రవ్యసాతత్యవిస్తారిణి. 2. మిశ్రమకారి-విస్తారిణి. 3. ప్రసార కేంద్రము-అకాశతంతువు. 4. గ్రాహిణి. 5. శబ్దస్పృటయంత్రము ముందు పాడుచున్న గాయకుడు.

2. తరంగములు ( Waves ), కంపనములు (Vibrations): ఇచట మూడువిధములగు కంపనములను గూర్చి తెలిసికొనవలెను.

- (1) శబ్దతరంగములు ( Sound waves )
- (2) శ్రవణ విద్యుత్తరంగములు ( Audio frequency Waves ): మనము సాధారణముగ వినగలుగు ఆవృత్తిగల తరంగములను శ్రవణ విద్యుత్తరంగము లందురు.
- (3) అధిక లేక రేడియోసాతత్యవిద్యుత్తరంగములు ( Radio frequency waves ): ఇవి మనకువిన బడనంత ఎక్కువ ఆవృత్తిగల విద్యుత్తరంగములు.



3. శబ్దతరంగ స్వభావములు : శబ్దము అనునది ఒకవస్తువుయొక్క కంపనగతి (చలనము) గాలిద్వారా మన చెవులకు తెలియు జ్ఞానము. ఒక శ్రుతిమేళనోపకరణము ( Tuning fork ) ను చిన్నదెబ్బకొట్టిన అది చాలవేగముతో దాని స్థిరస్థితినుండి రెండువైపులకు కంపించును. ఈ కంపనములు ప్రక్కలనున్న గాలిరేణువులను ముందువెనుకలకు త్రోయుటవలన వానినికూడ కంపించునట్లుచేయును. ఈ రేణువులు తిరిగి వాటికి ప్రక్కలనున్న రేణువులనుకూడ కంపింపజేయుచుండుటచేత కంపనములు క్రమముగ మన చెవులను చేరును. ఆఖరుకు మన చెవిగూబలు కంపించుటచే శబ్దజ్ఞానము ( Sensation ) కలుగును. గాలిలో యిట్టి కదలికనే శబ్దతరంగము ( Sound wave ) అందురు.



3-2వ పటము—శబ్దప్రసారము

1. శ్రుతిమేళనోపకరణము. 2. గాలిరేణువులు ఒత్తుగానుండు ప్రదేశములు
3. గాలిరేణువులు పలుచగానుండు ప్రదేశములు.

3-2 చిత్రములో శ్రుతిమేళనోపకరణముయొక్క కంపనములవలన గాలి (రేణువులు) ఎట్లు ఒత్తుగాను, పలుచగాను అగునో చూపబడినది.

శబ్దము ఒకవిధమయిన శక్తి; నాదబ్రహ్మము అనిన అనవచ్చును. దానికి భారము (బరువు) లేదు. అది స్థలమును ఆక్రమించదు. దాని ఉత్పత్తిస్థానమునుండి అన్ని దిశలకు ప్రసరించును.

శబ్దతరంగములు వేరువేరు పదార్థములలో వేరువేరు వేగములతో పోవును. ఈ దిగువపట్టికలో కొన్ని వాహకమధ్యము (Medium) లందు శబ్దవేగము యివ్వబడినది.

గాలిలో సెకనుకు	1,090	అడుగులు	అనగా రమారమి	5 సెకనులకు	1 మైలు
నీటిలో	"	4,700	"	"	1 " 1 "
ఇటుకలో	"	11,980	"	"	1/2 " 1 "
ఉక్కులో	"	16,360	"	"	1/3 " 1 "

పై పట్టికనుబట్టి ఉక్కులో శబ్దవేగము గాలిలోకన్న 15 రెట్లనిన్నీ, కాంతితరంగములవలె రేడియోతరంగములు శబ్దతరంగములకన్న పదిలక్షలరెట్లు ఎక్కువ వేగముగా పోవునని తెలియుచున్నది. మన చెవులకు వినబడు కనీస కంపనము సెకనుకు 20 ఆవృత్తులు మాత్రమే. సాధారణ వాతావరణ ఉష్ణోగ్రతలో శబ్దవేగము 1120 అడుగులగుటచే వినబడుటకు పీలయిన గరిష్ఠ తరంగదైర్ఘ్యము 56 అడుగులు. చెవులకు వినబడు అత్యధికకంపనము సెకనుకు 20,000 ఆవృత్తులు, అనగా కనిష్ఠ తరంగదైర్ఘ్యము 0.056 అడుగు.

వేగము = ఆవృత్తి  $\times$  తరంగదైర్ఘ్యము

Velocity = Frequency  $\times$  Wave length

అను సూత్రముననుసరించి పై విలువలు గుణింపబడినవి.

శబ్దము గాలిలో ప్రయాణించునపుడు గాలి కణుపులు తరంగగతిలోనే ముందువెనుకలకు భ్రమించును.

సెకనుకు 20 మొదలు 20,000 ఆవృత్తులవరకు శ్రవణీయములు. కాని సాధారణముగ 50 నుండి 10,000 ఆవృత్తులవరకు మాత్రమే వినగలము.

రేడియో సాతత్యతరంగములనగా సెకనుకు 20,000 ఆవృత్తులపైన.

పైన చెప్పబడిన శబ్దము, శ్రవణ, రేడియోతరంగముల ముఖ్యపరిజ్ఞానముతో విశ్వప్రసారములోని యీ క్రింది విషయములను తెలిసికొనవచ్చును.

1. శబ్దము (Sound), శబ్దస్ఫుటయంత్రము లేక శబ్దపరివర్తని (Microphone): ఒక కార్యక్రమము (గాయకుని పాటగాని, వాద్యసంగీతముగాని, ప్రసంగముగాని) ప్రసారముచేయవలయుననుకొందము. ఈ కార్యక్రమము శబ్దస్ఫుటయంత్రము లేక శబ్దపరివర్తనిముందు జరుపబడును. ఇది దానిమీద పడు శబ్దపుబిత్తిడి (శక్తి) మార్పులకు సమానమగు మార్పులు విద్యుచ్ఛక్తిలో కలుగజేయును. ఈ యంత్రములు సాధారణముగ ప్రసారకేంద్రములోని స్టూడియో అనబడు గదిలో నమర్చబడియుండును.

2. శబ్దస్ఫుట విస్తారిణి (Microphone amplifier) శబ్దస్ఫుటయంత్రమునందు కలుగు విద్యుచ్ఛక్తిమార్పులు

బహు స్వల్పముగా నుండును. కాన శబ్దస్ఫుట విస్తారిణి అనబడు నొక యంత్రముచే ఈ మార్పుల పరిమాణము అధికముచేయబడును.

3. ప్రత్యేకశబ్దములు (Sound effects), ప్రతి ధ్వనులు (Echoes), కల్పితశబ్దములు (Artificial sounds) : ఒక రేడియోనాటకమునందు ప్రతిధ్వని, ఆకులచప్పుడు, సింహగర్జన, జలపాతశబ్దము మొదలగు ప్రత్యేకశబ్దములు సంభాషణలతో కలుపవలసినవచ్చును. ఈ శబ్దములు మరొక చోట కలుగజేసి వాటిని సంభాషణలతో మిశ్రమము చేయుదురు. ఈ ధ్వనులను అవసరమునుబట్టి హెచ్చు తగ్గులుగా మార్చవలగును. ఈ విధానమంతయు సి-రివ పటములో చూపబడినది.



3-3వ పటము  
శబ్దస్ఫుటయంత్రపు  
గుర్తు (Mike)



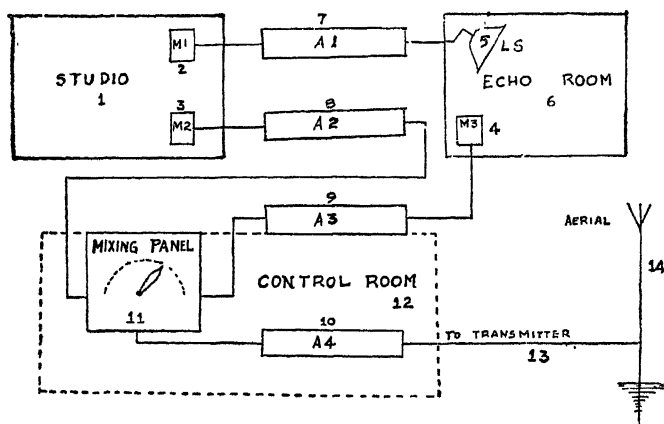
3-3వ పటము  
(Mike)  
శబ్దస్ఫుటయం  
త్రపు రకములు.

1. కార్బను (Carbon)
2. స్ఫటికము (Crystal)

3. వేగము (Velocity) 4. కదివేడు (Dynamic)

గాయకుని సంగీతము ఎమ్1 (M1) అను శబ్దస్ఫుట యంత్రమునుండి ఏ1 (A1) అను మొదటి విస్తారిణిద్వారా ప్రతిధ్వనిశాలలోని ధ్వని అధికముచేయు యంత్రము (Loud Speaker) నకు అందింపబడును. ఆ శ్రవణమండే రెండవ శబ్దస్ఫుటయంత్రము ఎమ్2 (M2) సంగీతమును

రెండవ విస్తారిణి ఏ2 (A2) ద్వారా విద్యుత్ శబ్దమిశ్రమ కారికి తిన్నగా అందజేయును. అచట ప్రతిధ్వనిశాల (Echo room) లోని ప్రతిధ్వని మూడవ శబ్దస్ఫుటయంత్రము ద్వారా ఎంత కావలయునో అంత విద్యుత్ శబ్దమిశ్రమకారి ద్వారా కలుపుదురు. ఈవిధముగ ప్రతిధ్వని రాని స్టూడియో నుండికూడా గర్భగుడినుండి వచ్చు ప్రతిధ్వనిఫలితము తెప్పించవచ్చును.



3-4వ పటము : స్టూడియో విధానము.

M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> - శబ్దస్ఫుటయంత్రములు; A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> - శ్రవ్యసాతత్య విస్తారిణులు; A<sub>4</sub> - రేడియోసాతత్య విస్తారిణి; L. S. - ధ్వని అధికముజేయు యంత్రము; 1. స్టూడియో; 2, 3, 4 లు శబ్దస్ఫుటయంత్రములు; 5. ధ్వని అధికముచేయు యంత్రము; 6. ప్రతిధ్వనిశాల; 7, 8, 9 లు శ్రవ్యసాతత్య విస్తారిణులు; 10. రేడియోసాతత్య విస్తారిణి; 11. మిశ్రమముచేయు యంత్రము; 12. కంట్రోల్ గది; 13. భూస్థాపిత లేక ఆకాశములోపోవు తంతులు; 14. ప్రసారణపు టాకాశతంతువు.

4. విస్తారిణి నిగ్రహములు (Amplifier Controls) దీనినిగూర్చి యిదివరకు పేరాలో వివరింపబడినది. ఇది 3-4 పటములోని ప్రతిధ్వని నిగ్రహమువలెనే ఉండును.

5. స్థంభములమీద తంతులు, భూస్థాపితతంతులు (Overhead & underground lines) : విస్తారిణి నిగ్రహ పేటిక (Amplifier Control Panel) నుండి విద్యుత్తరంగములు, స్థంభములపయినుండు ఒకజత ఔలిఫోనుతంతుల వంటి తంతులద్వారాగాని, ప్రశస్తమగు భూస్థాపిత తంతులు (కేబిలు అనబడు) ద్వారాగాని ప్రసారణయంత్రమునకు కొనిపోబడును. 4వ పేరావరకు వివరింపబడిన యంత్రములు స్టూడియోలో నుండును. స్టూడియోనుండి ప్రసరణయంత్రమునకు యీ కేబిల్ ద్వారా తరంగములు ప్రయాణముచేయును.

6. ప్రశస్త ప్రకంపని (Master Oscillator), విస్తారిణి (Amplifier), శ్రుతిమిత్రకారి (Modulator) : ఇవి ప్రతి రేడియోప్రసారిణికి ముఖ్యభాగములు.

(1) ప్రశస్త ప్రకంపని: మొదటిప్రకరణములో చెప్పినట్లు ప్రతి ప్రసారకేంద్రమునకు ఒక రేడియోసాతత్యము నిర్ణయింతురు. ఒకే సాతత్యతగల విద్యుత్కంపనముల నుత్పత్తిచేయుదానిని 'ప్రశస్త ప్రకంపని' అందురు. ఈ సాతత్యము ఏమాత్రము మారకుండునట్లు (అనగా తరంగదైర్ఘ్యముకూడ) చాల జాగ్రత్తతో దీనిని నిర్మింతురు. లేనిచో రేడియో వినునపుడు పై సాతత్యమార్పుల కనుగుణముగ రేడియోముల్లు (Pointer) ను ప్రక్కలకు జరుపు

చుండవలెను. ఒకేకేంద్రమును వినుటకు అనేకసార్లు ముల్లును జరుపుట చాల కష్టము గాన ప్రశస్తప్రకంపని సాతత్యము మారకుండునట్లు చాల శ్రద్ధవహింతును.

(2) విస్తారిణి : ప్రశస్త ప్రకంపనినుండి వచ్చు ప్రకంపనశక్తి చాల తక్కువగనుండుటచేత రేడియో సాతత్య విస్తారిణితో ఎక్కువచేయుదురు.

(3) శ్రుతిమిశ్రమకారి : ఇది స్టూడియోనుండి వచ్చు శ్రవ్యవిద్యుత్తరంగములను విస్తరింపజేసిన రేడియో సాతత్యతరంగములతో కలుపును. దీని బాహ్యశక్తి (Output) ని విభజనచేసి చూచినచో మూడు రేడియో సాతత్యము లుండును. ఉదాహరణ : హైదరాబాద్ స్టేషనుయొక్క వాహకసాతత్యము 740,000 ఆవృత్తులు. (అనగా తరంగదైర్ఘ్యము 405.4 మీటర్లు.) శబ్దస్ఫుట యంత్రమునుండి సెకనుకు 1000 ఆవృత్తులుగల స్వరము వచ్చినచో ప్రసారణకాబడు మూడు సాతత్యములు ఏవనిన

$$(1) \quad 740,000 + 1000 = 741,000 \quad \text{ఆవృత్తులు}$$

$$(2) \quad 740,000 + 0 = 740,000 \quad "$$

$$(3) \quad 740,000 - 1000 = 739,000 \quad "$$

సంభాషణగాని, సంగీతముగాని ఒక్క స్వరసాతత్యముతో నుండక వివిధ తరంగావృత్తులతో అనేక సాతత్యములతో (50 నుంచి 10,000 వరకు) కూడియుండును. కనుక 'వా' అనునది వాహకసాతత్యము అయినచో ప్రసారణ యంత్రము ప్రసారణచేయు తరుచుదనపు ఆద్యంతముల

పరిమితి సెకనుకు (వా+10,000) నుండి (వా-10,000) ఆవృత్తులు గలిగియుండును.

శ్రుతిమిశ్రమ మెందులకు? :- శ్రుతిమిశ్రమమునకు మూడు కారణములున్నవి.

1. శ్రవ్యతరంగములను ప్రసారణ ఆకాశతంతునుండి ప్రసారణచేయుటకు చాల పొడవగు ఆకాశతంతి కావలెను. 1,000 ఆవృత్తులకు పనికివచ్చు చతుర్థాంశ (Quarter) ఆకాశతంతుపొడవు  $\frac{1}{4} \times \frac{186,000}{1000} = 46.5$  మైళ్ళు. ఇంత పొడవు తంతి నుపయోగించుట సాధ్యముకాదు.

2. శ్రవ్యసాతత్యములలో ప్రసారము చాల అసమర్థమయినది. కాని రేడియోసాతత్యములమీద చాల సమర్థము.

3. ఒక స్టేషను శ్రవ్యతరంగములలో ప్రచారసమర్థముగా చేయగల్గినచో అన్ని స్టేషనులు అదేసాతత్యపరిమితిలో (50-10,000) ప్రసారముచేయును. అప్పుడు ఒకే కేంద్రము నుండి వినుట సాధ్యమగును.

7. శ్రుతిమిశ్రత శక్తి విస్తారిణి (Modulated power amplifier) : మిశ్రమకారినుండి వచ్చిన తరంగములను ప్రసారణపు టాకాతంతువు (Transmitting aerial) న కందించుటకుముందు బాగా విస్తరింపజేయుట కిది ఏర్పాటు కాబడినది.

ఈ విస్తరింపబడిన తరంగములు ప్రత్యేకతంతుల ద్వారా ప్రసారపు టాకాశతంతువున కందింపబడును. ఈ తరంగముల నిది దేశమునలువైపులకు ఈథరు (Ether) ద్వారా ప్రసారముచేయును.



వైవానిలో ఆకాశతంతి మినహా యంత్రములన్నియు రేడియోస్టేషనులోనే యుండును. ఆకాశతంతి మాత్రము పట్టణమునకు దూరముగ నెలకొల్పబడును.

8. గ్రాహకయంత్రము (Receiver) : దీనిలోని భాగములు (1) గ్రాహపు టాకాశతంతువు (Receiving aerial) : ఈభాగంలో ప్రయాణించు తరంగములను గ్రాహక ఆకాశతంతువు అడ్డగించి వాటిని గ్రహించును.

(2) రేడియో సాతత్య విస్తారిణి (Radio frequency amplifier) : ఆకాశతంతువు గ్రహించిన విద్యుత్తరంగముల శక్తి చాల తక్కువగ నుండుటవలన ఈ విస్తారిణిచే అధికము చేయబడును.

(3) గ్రాహిణి లేక మిశ్రమవిభాగి (Detector లేక Demodulator) : ఇది ప్రసారిణిలోని మిశ్రమకారికి ప్రతిరూపము. ఇది వాహకశ్రవ్యతరంగములను వేరుచేయును.

(4) శ్రవ్యతరంగ విస్తారిణి (A. F. Amplifier) : ఇది గ్రాహిణినుండి వచ్చు శ్రవ్యతరంగములను విస్తరించును.

(5) బాహ్యశక్తి విస్తారిణి (Out put Amplifier) : ఇది ధ్వనిఅధికముచేయుయంత్రము (Loud speaker) పనిచేయుటకు సరిపడు శక్తిగా యిదివరకు శ్రవ్యతరంగములకుగల శక్తిని అధికముచేయును.

(6) ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము (Loud speaker) : ఇది శబ్దస్ఫుటయంత్రమునకు ప్రతిరూపము. ఇది శ్రవ్యవిద్యుత్తరంగములను శబ్దతరంగములుగ మార్చును. ఈ శబ్దతరంగములనే రేడియోశ్రోతలు విందురు.

దీనితో శబ్దము పుట్టిన చోటునుండి, శ్రోతవరకు గల విశ్వప్రసారపరంపర (Broadcasting chain) పూర్తగును.

9. శ్రుతిమిశ్రమమునకు ఒక సాదృశ్యము : శ్రుతి మిశ్రమమును అర్థముచేసికొనుట చాలమందికి కష్టముగ తోచును. దీని అవసరము 6. 3 పేరాలో పూర్తిగా వివరింప బడినది. యీ క్రింది సాదృశ్యము మిశ్రమవిధానమును అర్థముచేసికొనుట కుపకరించును.

ఒక ప్రదేశమునకు వార్తపంపుటకు-ఒక ఉత్తరమును- మనము ఉత్తరమును చిరునామా వ్రాసిన కవరులో పెట్టుదుము. చిరునామా అనునది ఒకరి ఉత్తరము వేరొకరి దానినుండి విడ దీయుట కవుసరము. చిరునామా దారునకు ఉత్తరము చేరిన తరువాత పై కవరుతో ఏమియు పనిలేదు. అందుచే దానిని పార వైచి లోపలగల లేఖనే చిరునామా దారు తీసికొనును. పై కవరు వ్రాసిన వానినుండి, చిరునామా దారుకు చేరుటకు వాహకముగా పనిచేయును. ఈ విధముగ శ్రవ్యతరంగము దాయము లోపలగల లేఖనంటిది. గమ్యస్థానమున పై కవరును వదలివేయుట గ్రాహిణి చేయు పనివంటిది. అనగా వాహకతరంగమును వదలి శ్రవ్యతరంగమునే స్వీకరించుట. తపాలాపెట్టెలో అనేక చిరునామాలుగల ఉత్తరములున్నట్లే, ఈ ధరులో శ్రుతిమిశ్రతము కాబడిన అనేక వాహకతరంగము లున్నవి. మనకు కావలసినదానిని ఏరుకొనవచ్చును. దీనినే శ్రుతిమేళనము (Tuning) అందురు.

# నాలుగవ ప్రకరణము

మంచి రేడియోను కొనుట.

1. రేడియోను కొనునపుడు కొన్ని ముఖ్యసంగతులను గమనించవలెను. దీని ఖరీదు వందమొదలు వేయి రూపాయలకుపైగా ఉండును. కనుక తాము భరించగల సొమ్ము మొదట నిర్ణయించుకొనవలెను.

2. తరంగ సమూహములు (Wave bands) : రేడియోకు ఎన్ని తరంగసమూహము లున్నవి అనునది ముఖ్య విషయము. 13 మొదలు 550 మీటర్లవరకు అవిచ్ఛిన్నముగా గలది కొనుట మంచిది.

3. గ్రహణ, వరణ సామర్థ్యములు (Sensitivity & Selectivity) : ప్రస్తుతము బజారులో ఉన్నవాటిలో చాలవరకు 'సూపర్ హెట్' (Superhet) - 8వ ప్రకరణము చూడుడు. వీటి స్వతస్సిద్ధగుణములు రెండు. 1. గ్రహణ సమర్థత (Sensitivity), 2. వరణసమర్థత (Selectivity).

గ్రహణసమర్థత : అనగా ఆకాశతంత్రువులోనికి వచ్చు విద్యుచ్ఛక్తి కొలదిఅయినను మన వేడుకతీర శబ్దము యివ్వ గలుగుట. చాలదూరముగానున్న కేంద్రములను, తక్కువ శక్తిగల కేంద్రములను వినుట-ఈ గ్రహణసామర్థ్యము చాల ఎక్కువగాఉన్న రేడియోలతోగాని వీలులేదు.

వరణసామర్థ్యము : అనగా మనకు కావలసిన కేంద్రముతోపాటు తదితర కేంద్రములు వినిపించకుండుట. ప్రతి కేంద్రమునకు ఒక ప్రత్యేక సాతత్యత నిర్ణయించినప్పటికీ,

వరణసామర్థ్యము తక్కువగానున్న రేడియోలలో ఒక కేంద్రపు కార్యక్రమము వినుచుండిన, దానిప్రక్కనే గల యితర కేంద్రములుకూడ వినబడుచుండును. ఉదాహరణకు ఒక రేడియో కేంద్రముయొక్క ప్రాస్వతరంగ ప్రసారము 31.35 మీటర్ల మీద, ప్రక్కనున్న మరియొక కేంద్రము 31.4 మీటర్ల మీద యుండిన, మంచి వరణసామర్థ్యములేని రేడియోలో 2వ కేంద్రము విందామని త్రిప్పిన మొదటిది కూడ వినబడును. ఖరీదయిన రేడియోలలో ఈవిధముగ రెండు కేంద్రములు ఒకేసారి వినబడు గుణముండదు. ఈ చిక్కు ప్రాస్వతరంగములలో చాల ఎక్కువగా ఉండును.

4. విశ్వాసత లేక విశ్వస్థము (Fidelity) : రేడియోలో ఒక గాయకుని సంగీతము ప్రత్యక్షముగా వినుచు న్నట్లుండవలెను. అనగా గాయకునినుండి వచ్చు శబ్దము, రేడియోనుండి వచ్చు శబ్దము ఒకేరీతి నుండవలెను. దీనినే విశ్వాసత లేక విశ్వస్థత (Fidelity) అందురు. యీ విశ్వస్థము, వరణసమర్థత పరస్పర విరుద్ధగుణములు. అందుచే రేడియో నిపుణులు ఈ రెండింటికి రాజీయగు విలువలను నిర్ణయింతురు. ఆ విలువలనుండి ఏదేని నొకదానిని ఎక్కువ చేసినచో రెండవది తగ్గిపోవును.

5. స్వతశ్శబ్దనిగ్రహి (Automatic Volume Control): దీనిని క్లుప్తముగ స్వ. శ. ని. (A. V. C.) అందురు. విద్యుదయస్కాంత తరంగబలము క్షణక్షణము మారుచుండుట వలన రేడియోనుండి కలుగు శబ్దముకూడ మారుచుండును. దీనిని సాంక్షేతికభాషలో క్షీణత (Fading) అందురు. ఈ

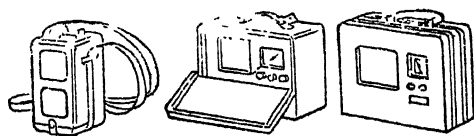
క్షీణత లేకుండునట్లు నవీన రేడియోలలో స్వ. శ. ని. ని కలుపుదురు. ఇది ఒక ప్రత్యేకవలయము. (Circuit). దీని వలన పైనుండి వచ్చు విద్యుదయస్కాంతబలముతో నిమిత్తములేకుండ రేడియోనుండి శబ్దము ఒకేస్థాయిలో వచ్చును.

పై నాలుగుగుణములు పరీక్షించుటకు రేడియోశోధన శాల (Laboratory) వుండవలెను. కాని ప్రతివారు చేయగల పరీక్షలు కొన్ని కలవు. రేడియోనుండి వచ్చు శబ్దములు ప్రతిధ్వని లేకుండా వుండవలెను. సంగీతము పరీక్షచేయుటకు, రేడియోగదికి ప్రక్కగదిలో కూర్చొని, గాయకుడు ఎదురుగా ఉండి పాడుచున్నట్లున్నదా? లేదా? అని చూడవలెను. సంగీతములో అభిరుచిగలవారు యీ తేడాను తేలికగా గమనించెదరు.

6. విద్యుచ్ఛక్తి సరఫరా (Electric power supply) : సామాన్యముగ మన యిండ్లలోగల విద్యుచ్ఛక్తి 230 వోల్టులు, 50 ఆవృత్తులుగల ప్రకంపిత ప్రవాహము (A.C.). కాని మైసూరుదేశములో మాత్రము 25 లేక 60 ఆవృత్తులుగల ప్రకంపిత ప్రవాహము గలదు. మరియు విద్యుచ్ఛక్తి సరఫరా 200 నుండి 250 వోల్టులవరకు మారుచుండును. అందుచే 200 నుండి 250 వోల్టులవరకు విడివిడిగా మనకు కావలసిన వోల్టులకు, ఆవృత్తులకు సరిపడిన కొనలు (taps) గల పరివర్తనయంత్రము (Transformer) తో కూడిన రేడియో కొనుటమంచిది. లేనిచో రేడియోలోని వాల్వులు కాలిపోవును.

మద్రాసులోని కొన్ని పేటలలో ఏకముఖ విద్యుత్ ప్రవాహము (D. C.) కలదు. పై రేడియోలను కొన్ని మాన్యువల్తో ఈ విద్యుచ్ఛక్తి సరఫరాపై వాడవచ్చును. లేదా కొన్ని రేడియోలు రెండువిధములగు సరఫరాలపై ఉపయోగించునట్లు తయారుచేయబడును.

ఇవికాక విద్యుచ్ఛక్తిలేని పల్లెలకు రీనోట్టెల మోటారు కారుబేటరీ లేక డ్రైబేటరీమీద పనిచేయు రేడియోలుకలవు. కావున మీకు ఏరకపు విద్యుచ్ఛక్తిగలదో దానిప్రకారము రేడియోను కొనవలెను.



4-1వ పటము  
తేలికైన వివిధరక  
ముల గ్రాహణలు  
(Portable  
radio sets)

7. వాల్వుల సంఖ్య : ఒక రేడియోయొక్క గుణములు దానిలో ఉపయోగించిన వాల్వులరకములనుబట్టి వాటి సంఖ్యనుబట్టి వుండును. సాధారణముగ ఎక్కువ వాల్వులుగల రేడియోలు బాగుగ పనిచేయును. రేడియోలలో 4 మొదలు 30 వరకు వాల్వులుగల రకములున్నవి. 5 వాల్వుల రేడియో చెడ్డది కాకపోయిననూ, 7 నుండి 10 వరకు వాల్వులుగలది చాల మంచిది. కాని వాల్వులసంఖ్య ఒక్కదానినిబట్టి రేడియోను నిర్ణయించరాదు. ఏలనన కొన్నిరకముల వాల్వులు రెండుమూడు విడివిడివాల్వులు చేయు పనిని ఒక్కటియే చేయును. కొన్ని రేడియోలలో ఆకుపచ్చగ కన్నువలె కనపడు వాల్వు వుండును. దీనిని 'శ్రుతిసూచక' (Tuning Indicator) మందురు. ఇది

హాస్వతరంగ కేంద్రములు సరిగా పెట్టుకొనుట కుపయోగించును. ఇదిగాక ప్రకంపిత ప్రవాహముమీద పనిచేయు రేడియోలలో ప్రకంపిత ప్రవాహమును ఏకముఖ ప్రవాహముగా మార్చు 'సవరణకారకవాల్వు' (Rectifier) వుండును. రెండు ధారలమీద పనిచేయువానిలో ఒక 'నిరోధకపు వాల్వు' (Barreter) ఉండును. ఈ మూడువాల్వులను నిజమయిన వాల్వులక్రింద లెక్కించుటకు వీలులేదు. అందుచే మంచిరేడియోకు పైమూడువాల్వులు గాక అధమం నాలుగు వాల్వులు వుండవలెను.

వాల్వుల సంఖ్య పెరిగినకొలదీ రేడియోకగు విద్యుచ్ఛక్తిఖరీదు ఎక్కువగును. కనుక ఎక్కువవాల్వులుగల రేడియో కొనునపుడు విద్యుచ్ఛక్తిఖర్చుకూడ మనస్సునందుంచుకొనవలెను.

8. పై పెట్టెలు (Cabinets) : రేడియోయంత్రమును నగిషితో కూర్చిన చెక్కపెట్టెలలోగాని, బేకలైటు (Bakelite) వంటి కృత్రిమపదార్థపు పెట్టెలలోగాని బిగింతురు. చెక్కపెట్టెలతో కూడిన రేడియోలు మంచివి. సాధారణముగ చవకరకపు రేడియోలు బేకలైటుపెట్టెలతో వచ్చును. వీటిలో ఒకవిధమగు కర్ణకతోరమగు 'బొంబు' మను ధ్వని వచ్చి శ్రావ్యసంగీతమును విను ఆనందమును పోగొట్టును.

9. ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము (Loud speaker): ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము 8నుండి 10అంగుళముల వ్యాసముకలది మంచిది. అట్టిది రేడియోలోని విద్యుచ్ఛక్తి మార్పులను సలక్షణముగా, శబ్దముగా మార్చును. 6అంగుళములకంటే తక్కువ వ్యాసముగల ధ్వనిఅధికముచేయు

యంత్రమునుండి వచ్చు సంగీతము బాగుగానుండుట చాల కష్టము.

10. ముఖసూచిక (Dial), స్టేషనులు మార్పు మరలు (Tuning gear), ఉష్ణమండలరక్షణ (Tropic proof) : ముఖ సూచిక (Dial) పై తరంగదైర్ఘ్యములు, కేంద్రములు స్పష్టము గాను, అందముగాను గుర్తింపబడవలెను. సాతత్యత సహ స్రావృత్తులలోను, మెగావృత్తులలోను వ్రాసియున్న మంచిది.

ట్యూనింగు (Tuning) అనగా ముఖసూచికమీదగల స్టేషనులలో మనకు కావలసిన స్టేషనుకు ఎదురుగా ముల్లు వచ్చునట్లు ఒక బొగడ (Knob) ను త్రిప్పట. దీనిని శ్రుతి మేళనము అందురు. హ్రస్వతరంగస్టేషనులు మార్పునపుడు చాల నెమ్మదిగా త్రిప్పవలెను. వినీవినబడనంత చిన్న శబ్దము లగాయత శబ్దము ఎక్కువచేయుటకు “ శబ్దనిగ్రహి ” (Volume Control) ఉండవలెను. అభిరుచినిబట్టి మార్పుకొను టకు ‘స్వరనిగ్రహి’ (Tone Control) కూడ వుండవలెను. అధిక శీతోష్ణమార్పులకు చెడకుండా ఉష్ణమండలములలో కావలసిన రక్షణలుకల రేడియోలు చూచుకొనవలెను. ఉష్ణప్రదేశములలో ఉండు ‘అర్ద్రత’ (Humidity) వలనకూడ చెడిపోకూడదు.

తదితరములు (Extras) : రేడియోలో మరొక ధ్వని అధికముచేయు యంత్రము, అవసరమువచ్చినపుడు గ్రామ ఫోనుకూడ కలుపుకొనుటకు తగిన ఏర్పాట్లుగల రేడియో చాల ఉపయోగము.

రేడియో కొనునపుడు పై గుణములను పరీక్షచేసి కొనినచో రేడియో సంతృప్తికరముగా పనిచేయును.



# ఐదవ ప్రకరణము

శ్రావ్య సంగీతమా? కర్కశధ్వనియా?

సాధారణముగా రేడియో వినునపుడు అనేక యితర శబ్దములు (కరకర శబ్దములు, పిట్టకూతవలెనుండు శబ్దములు) వినుచుందుము. ఇవి రెండురకములు. 1. రేడియో కార్యక్రమముతోగూడి సహజముగా వచ్చు కర్కశధ్వని. 2. బయటనుండి వచ్చు అసహజ కర్కశధ్వని.

సహజమగు కర్కశధ్వని : రేడియో కార్యక్రమములు మూడువిధములు (1) స్టూడియోనుండి వెలువడునవి, (2) బయటనుండి వెలువడునవి (అనగా క్రికెటు, గుఱ్ఱపు పందెములు, మీటింగులగూర్చి వెలువడు ప్రత్యక్ష విమర్శలు (Running Commentaries), (3) రికార్డుచేయబడిన ప్రోగ్రాములు. (అనగా అవసరమగునపుడు వేసికొనునట్లు గ్రామఫోనురికార్డులపై రికార్డుచేయబడిన ఉపన్యాసములు, సంగీతము మొదలయినవి.) ఈ మూడింటికికూడ కొద్దిగా కర్కశధ్వని యుండును.

అసహజ కర్కశధ్వని : ఇది తిరిగి రెండురకములు. 1. వాతావరణ ధ్వనులు (Atmospherics) : ఇవి ఉరుములు, మెరుపులు మొదలయినవానివలన రేడియోలో

కలుగు 'చిటపట' ధ్వనులు. ఇవి వాతావరణస్థితి ననుసరించి కలుగుచుండును. ఇవి లేకుండాచేయు సరియగు విధానము ఇంతవరకు కనుగొనలేదు. ఈ ధ్వనులు శీతలప్రదేశములలో కన్న ఉష్ణప్రదేశములలోను, శీతకాలములోకన్న వేసవి కాలములోను, రాత్రివేళలకన్న పగటివేళలయందు యెక్కువగా వినబడును. మనదేశములోని మధ్యతరంగపు కార్యక్రమములు సంవత్సరములో చాలభాగము పాడవుటకు యీ ధ్వనులే కారణము.

ఈ ధ్వనులు కొంతవరకు తగ్గించగల ఆచరణ యోగ్యమగు విధానములు కొన్నిగలవు. అవి (1) వినుటకు యింపుగావున్నంతవరకు శబ్దనిగ్రహి (Volume control) ని త్రిప్పట. (2) స్వరనిగ్రహి (Tone control) ని మందరము (Bass) లో వుంచుట. (3) రేడియో ఆకాశ-నేల తంతులు త్రువ్వుపట్టకుండునట్లును, గట్టిగను వుండునట్లు చూచుట.

ప్రస్తుతము గల 'కర్కశధ్వని నిరోధకములు' ఎక్కువ జనుప్రదముగ లేవు. అమెరికాదేశముడు డాక్టర్ ఆర్మ్స్ట్రాంగ్ (Dr. Armstrong) కనుగొనిన 'సాతత్యత్రుతికూర్పు' (Frequency Modulation) విధాన మీ కర్కశధ్వనిని తగ్గించును కాని దానిలో కొన్ని చిక్కులు గలవు.

2. మానవకల్పితధ్వనులు (Man-made noises) విద్యుచ్ఛక్తిసరఫరా తంతులు, మోటార్లు, విమానముల జ్వలన పద్ధతులు (Ignition systems), విద్యుత్పంకాలు (Fans) నియాన్ గుర్తులు (Neon signs), హిమీకరణ యంత్రములు (Refrigerators), బ్యాటరీఛార్జింగు యంత్రములు, విద్యుదు

తాపకములు (Electric lifts), ఆసుపత్రులలోను, ఇండ్లలోను ఉపయోగించు విద్యుత్పరికరములు మొదలగువాటి వలన రేడియోలో కర్కశధ్వనులు కలుగును. ఈ ధ్వని తరంగములు రేడియోసాతత్యముతో గూడి రేడియోనుండి మనకు వినబడును ఇవి వినుటకు చాల బాధగానుండును. ఇవి పెద్దపట్టణములలోను, పారిశ్రామిక ప్రదేశములలోను ఎక్కువగా కలుగును. వీటిని చాలనర కుద్భవించుతావులలోనే సంక్షేపకములు (Condensers), స్వచ్ఛకరణ వలయములు (Filter circuits) వేసి అరికట్టెదరు. చాల దేశములలో నీ ధ్వనుల నరికట్టుటకై మోటార్లు, ఏకముఖ ప్రవాహపు పంకాలు వాడువిధములపై కొన్ని శాసనములు అమలుజరుపుచున్నారు.

అనవసరపుధ్వనులను తగ్గించి కావలసిన ధ్వనులనే రేకెత్తించు రెండు సహాయకారులు ప్రతి రేడియోకు కావలెను. అవి 'ఆకాశ-నేల తంతులు' (Aerial & Earth). వీటిని గూర్చి ముందు ప్రకరణములలో విపులముగ తెలుపబడినది.

శ్రవ్య సాతత్యము (Audio frequency) : మాట్లాడే మాట, పాడే పాట 20 మొదలు 30,000 ఆవృత్తుల వరకూ మారుచుండును. కాని సామాన్యజనులకు 500 మొదలు 6,000 ఆవృత్తులవరకు గల ధ్వనులు మాత్రము వినబడును. వయస్సు ముదిరినకొద్ది వినబడుట తగ్గును. చిన్న పిల్లలు 10,000 ఆవృత్తుల శబ్దమువరకు వినగలుగుదురు. మామూలుగా స్త్రీ కంఠధ్వని 4,000 ఆవృత్తులు, పురుషుని కంఠధ్వని 3,000 ఆవృత్తులు గలిగియుండును. పాశ్చాత్యశాస్త్ర కంఠ

ధ్వని 6,000 మొదలు 8,000 ఆవృత్తులు కలిగియుండును. ఫిడేలు, వీణ, మురళి మొదలగు సంగీతవాద్యములు 16,000 లేక 20,000 ఆవృత్తులవరకును గల ప్రధానధ్వనుల (Fundamental Frequency) యొక్క సమస్వరములు (Harmonies) కలిగియుండును.

ప్రస్తుత తంతీరహిత ప్రసారములో 30 మొదలు 10,000 ఆవృత్తుల తరంగములను ప్రసారముచేయగలిగినప్పటికీ మన రేడియో మాత్రము 4,000, 5,000 ఆవృత్తుల సాతత్యతకంపె యొక్కన సాతత్యతను సరిగా పలికింప (Reproduce) లేదు. కాని సంగీతము బాగున్నదీ లేనిదీ చెప్పటకు ముఖ్యమైన ఆవృత్తులు సెకనుకు 4,000 మొదలు 10,000 వరకూ గల ధ్వనులే.

శ్రవ్య కర్కశధ్వనుల నిష్పత్తి (Signal to noise ratio) : ఏదైన నొక కార్యక్రమము వినునపుడు దాని శ్రావ్యధ్వని ఎక్కువగాను, కర్కశధ్వని తక్కువగాను ఉండవలెను. అసగా దాని శ్రావ్య, కర్కశధ్వనుల నిష్పత్తి సాధ్యమైనంత ఎక్కువగా ఉండవలెను.

కొంతమంది తమ రేడియోను శబ్దనిగ్రహినిని గరిష్ఠ స్థానము (Maximum volume) నందుంచుదురు. అట్లుచేయుట వలన శ్రవణానందముకాని శబ్దముపుట్టి యిరుగుపొరుగువారికి చిరాకుకలిగించుటయేగాక తమ రేడియోకూడ అధికభారము (Overloading) చేత తొందరగా చెడిపోవును. ఇతరచేతములలో ఈవిధముగ హెచ్చుస్థాయిని ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రమును వాడినవారిని శిక్షించుటకై కొన్ని శాసనములు

గూడ కలవు. ఈ చట్టములనే 'చిరాకు చట్టము' (Nuisance Act) అందును.

స్టూడియో ధ్వని విభానము (Studio acoustics): ఉపన్యాసధ్వనిగాని, సంగీతధ్వనిగాని హఠాత్తుగా అంతమొందరాదు. ఇది తగ్గుస్థాయికి వచ్చి అంతమయినచో వినుట కింపుగాయుండును. వివిధరకముల శబ్దములు ఎంత నెమ్మదిగా అంతమొందవలెనో ధ్వనివేత్తలు (Sound Engineers) దీనినే 'బాహుళ్యప్రతిధ్వని వ్యవధి' (Reverberation time) అందురు.

స్టూడియోలోని ధ్వని గోడలమీద పడి ప్రతిఫలించి అసలుధ్వనితో మిళితమగును. ఇది వినుటకు సుఖదాయకముగా నుండును. స్టూడియోగోడలు ప్రత్యేకముగ 'సెల్లొ టెక్సు' (Cellotex) వంటి పదార్థములతో అమర్చబడును. సెల్లొ టెక్సు ధ్వని ప్రతిఫలించుటకు ప్రత్యేకగుణములుగల పదార్థము. స్టూడియోకొలతలు బహు జాగ్రత్తగా నిర్ణయింతురు. అసలు శబ్దములు (Original sounds), ప్రతిఫలిత శబ్దములు ఒక ప్రత్యేకనిష్పత్తిలో మిళితమయిన తప్ప యీ మిశ్రమధ్వని యింపుగా నుండదు.

రేడియోపెట్టిన గది 'ధ్వని ప్రతిఫలిత' (Acoustic) గుణములుకూడ మనము చూడవలెను. సోఫాలు, తివానీలు, ద్వారములకు, కిటికీలకు తెరలుగల గదిలో సంగీతము యింపుగా నుండును. సున్నము కంకరతో కట్టిన గోడలు ధ్వనిని ప్రతిఫలించి దాని కొక కర్కశత్వము (Distortion) కలిగించును. ఈ గదులలో ధ్వని ప్రతిధ్వనించును కూడ (Echo). అందుచే రేడియోగదిలోనిసామాను, అలంకారములు జాగ్రత్తగా ఆలోచించి పెట్టవలెను.

# ఆటవ ప్రకరణము

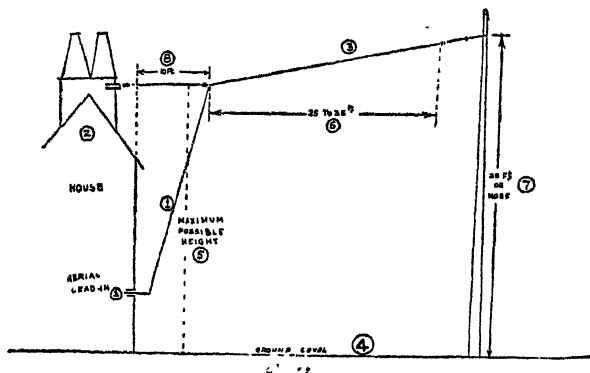
ఆకాశ-నేల తంతులు (Aerial & Earth)

1. కర్కశధ్వని మొదలయిన యితర ధ్వనులను తగ్గించుటకు యీ ఆకాశ-నేల తంతువులవిధానము ఉపయోగపడును. రేడియో గ్రహణ, వరణ సమర్థతలు యీ తంతువులమీద ఎక్కువగా ఆధారపడియుండును.



6-1 వ పటము  
ఆకాశతంతువు, భూములగుర్తులు  
[Aerial & Earth]

2. ఆదర్శపు టాకాశతంతువు: దీనికి ముఖ్యమయినది ఎత్తు కాని పొడవు కాదు. పొడవును 50 అడుగులు పెంచుట కంటే ఎత్తును (ఫలితభౌన్వత్వము : Effective height) 3 అడుగులు పెంచిన ఎక్కువ గుణము కలుగును. రేడియోకి కావలసిన తరంగబలము (Signal strength) వచ్చునట్లు, వీలయినంత ఎక్కువ ఎత్తు, తక్కువ పొడవుగల ఆకాశతంతువును వాడవలెను.



6-2వ పటము : ఆదర్శపు టాకాశతంతువు.

1. ఆకాశతంతువుకొన; 2. ఇల్లు; 3. ఆకాశతంతువు; 4. నేల;  
5. గరిష్ఠపుటెత్తు; 6. 25 నుండి 35 అడుగులు; 7. 35 అడుగులు  
లేక ఎక్కువ; 8. 10 అడుగులు.

రేడియోకి వచ్చు కొన (Lead-in) తో సహా 70 అడుగులకంటే పొడవుగల ఆకాశతంతువును పువయోగించుట అంత తెలివయినపనిగాదు. స్వతహాగా వరణసమర్థత తక్కువ గల రేడియోకి 30 అడుగుల పొడవుగల ఆకాశతంతువు ప్రయోజనకారి. ఇంటికప్పులు, చెట్లు గోడలకు వీలయినంత ఎక్కువ దూరములో ఆకాశతంతువు కట్టవలెను.

3. ఫలిత ఔన్నత్యము (Effective height) : ఇంటికప్పుపైగాని; దాబాపైగాని లేవనెత్తిన ఆకాశతంతువుయొక్క నిజమయిన ఎత్తు ఇంటిపైగల ఎత్తుమాత్రమే. అనగా ఇల్లు 40 అ. ఎత్తుండి, దానిపై 10 అడుగుల ఎత్తు కట్టలతో ఆకాశతంతువును కట్టిన దాని ఫలిత ఔన్నత్యము 10 అ. మాత్రమే

కాని 50అ. కాదు. ఏలనన ఇంటికప్పు 'నేల' (Earth) తో సమానము. ఈరకపు టాకాశతంతువుకు పొడవైన తంతువు (Lead-in) కావలెను. దీనివలన రెండుసప్తము లున్నవి. (1) తరంగబలము (Signal strength) తగ్గుట, (2) విద్యుత్ కర్కశధ్వనులు (Electrical interferences) కు ఎక్కువ తావిచ్చుట.

ప్రతిచివరను ఒకటిగాని, రెండుగాని గాజు లేక పోర్సిలేను (Porcelain) అవిద్యుద్వాహకములు (Insulators) ను ఉపయోగింపవలెను. 7/22 అనగా 22 నెంబరు తీర 7 పేటలుగా వేసిన రాగితీగెగాని, ఎనామిల్ (Enamel) పూత పూసిన అదేనెంబరు రాగితీగెగాని ఆకాశతంతువుగా ఉపయోగించవలెను.

4. ఆకాశతంతువు దిశ : 7అంకె నంటి ఆకాశతంతువునుగూర్చి చర్చించెదము. దీని భూసమానాంతరపు (Horizontal) భాగము ఏవైపునకుండునో అవైపుస్టేషనులు చక్కగా వినబడును. అందులోను రేడియోకు వచ్చు ఆకాశ తంతువునోన (Lead-in) వైపు స్టేషనులు చాల చక్కగా విననగును. అందువలననే ఆకాశతంతువుదిశను మార్చి, దగ్గరనుండి వచ్చు విద్యుత్ కర్కశధ్వనులను (Local interference) పూర్తిగా నికటపచ్చును.

నలయాకారపు టాకాశతంతువులు (Frame aeriels) ఉత్తమ దిక్సూచికలు. అయినను గ్రహణనచుర్ధత ఎక్కువగల వి మాత్రము కావు.



5. గదిలోని ఆకాశతంతువు (Indoor Aerial): ఇంటి లోని ఆకాశతంతువుకూడ గోడలనుండి, ఇంటికప్పునుండి వీలయినంతదూరముగ కట్టవలెను. రేడియోకు పోవు ఆకాశ తంతువుకొన వీలయినంత పొట్టిగా నుండవలెను. ఈ ఆకాశ తంతువులు 'సెలక్టు నెట్టు' (Selectanet) అనియు, 'ఏరో నెట్టు' (Aeronet) అనియు రెండురకములు. ఇవి 9 అడుగుల పొడవు, నిలక 4 అంగుళముల వెడల్పు కలిగి ఎచట యినను కట్టుకొనుటకు వీలుగానుండును.

6. ఆకాశతంతువులగూర్చి ముఖ్యాంశములు : ఆకాశతంతువు (1) ఎత్తుగాను (2) సరియగుదిశకు చూపుచు, (3) సంపుటి (Match) అయి వుండవలెను. (4) క్రిందికివచ్చు భాగము (Lead-in) పూర్తిగా మూయబడి (Covered) వుండవలెను.

7. ప్రత్యేకపు టాకాశతంతువులు : అనేకమయిన ప్రత్యేకపు టాకాశతంతువులు బజారులో కలవు. సామాన్యపు రేడియోకు-కర్కశధ్వని ఎక్కువగఉండి, అదనపు ఖర్చుపెట్టగలిగితే తప్ప- యీ రకపు టాకాశతంతువులు అనవసరము.

8. నేల (Earth): వరణసమర్థతనుబట్టి చూచిన ఆకాశతంతువుకంటె నేలయే ముఖ్యవసరము. శ్రేష్ఠమయిన నేల కర్కశధ్వనిని చాలవరకు తగ్గించును. దీనికికూడ 7/22 నెంబరు రాగితీగనే ఉపయోగించెదరు. దీనికి 10 అడుగులులోగా మరియొక విద్యుద్విభానమున కుపయోగించిన

నేలలుండరాదు. అసలు భూమిలోకి వెళ్ళువరకు దీనిని మూయ (Screen) వలెను.

1/16 అంగుళము దళసరిగలిగి, 2 అడుగుల చదరపు రాగిరేకును, భూమిలో 3 అడుగులలోతున మెత్తని మన్నుతోగాని, ఉప్పు, బొగ్గుల మిశ్రమముతోగాని పాతిపెట్టి తరచు ఆ ప్రదేశములో నీళ్ళుపోసి తడిగాయుంచినట్లయిన అది శ్రేష్ఠమయిన 'నేల' యగును. నేలతీగెను పై రాగిరేకుకు అతుక (Solder) వలెను. వరణ, గ్రహణ సమర్థతలు తగ్గి (Poor selectivity & Poor sensitivity), దుర్బలములకు తావిచ్చుటకు చెడునేలలే (Bad & intermittent earths) కారణము.

పై విధానమునకు బదులు కొళాయిగొట్టమును ఉపయోగించవచ్చును. ఇది లోతుగ భూమిలోపలికి పోవలెను.

9. కల్పిత నేలలు (Artificial Earths): పై జెప్పిన నేలకాక మరి మూడురకముల నేలలున్నవి.

1. ఒక రేకుగాని, తీగవలగాని (wirenet) తివాసీ క్రిందయుంచి రేడియోనేలకొన (Earth Terminal)కు తగిలించుట.

2. రేడియో పెట్టె (cabinet) క్రింద ఒక లోహపు రేకు నుంచుట. కొన్ని సమయములలో ఇది చాల బాగుగ పనిచేయును. దీనివలన వరణసామర్థ్యము పాతపద్ధతులకంటె ఎక్కువగును.

9. ప్రతిరూప భూమి (Counter-poise Earth). భూమికి సమానాంతరముగ 6 అడుగుల ఎత్తున ఒక తీగెను అల్లుటయే ఈ రకములోని ముఖ్యాంశము. ఆకాశతంతువు వలెనే దీనిని లేవనెత్తి రేడియో నేలకొనలకు తగిలించవలెను. దీనివలన దిశాసామర్థ్యము (Directional Effect) ఎక్కువగును.

10. పిడుగు నిరోధకము (Lightning Arrester): రేడియోలను పిడుగులనుండి కాపాడుటకు ఆకాశ-నేల తంతువుల విధానములో యీ పిడుగు నిరోధకముగూడ కలుపవలెను. వీటిలో అనేకరకములు గలవు. వీటన్నిటి నూత్రము (Principle) ఒకటియే. అది రేడియోను వాడునపుడు మాత్రము ఒక ప్రత్యేకమీట (change-over-switch) ద్వారా ఆకాశతంతువును రేడియోకు కలుపుట. తదితర సమయములందు ఆకాశతంతువును నేలకు కలిపియుంచును. దీనివలన రేడియో వాడనప్పుడు పిడుగుపడిననూ అది నేలకు పోవునుగాని, రేడియోను నాశనముచేయదు.

11. రేడియోకు గదిలో తగినస్థలము : రేడియోకు తగినస్థలము యెంచుకొనుట చాల కష్టము జాగ్రత్తగా ఆలోచించి స్థలనిర్ణయము చేయవలెను. విచుర్యక శ్రోత (Critical listener) రేడియోపెట్టుటకుముందు ఈ క్రింది విషయములు గుర్తించవలెను.

(1) చక్కని కంఠధ్వని (Quality tone) వినవలెనన్న రేడియోను గోడకు చేర్చక, ఒక మూలను పెట్టవలెను.

2. గది మిగతభాగము రేడియోకెదురుగా ఉండవలెను గాని ఖాళీస్థలమున కెదురుగా రేడియో నుంచరాదు. ఇట్లు చేసినచో తక్కిన గదులలోకూడ రేడియో విననగును.

3. ఆకాశ-నేల తంతువుల కొనలను లోనికితెచ్చుటకు వీలుగా రేడియోను కిటికీ దగ్గరగా పెట్టవలెను.

4. రేడియో పొడవు, గది వెడల్పుకు సమానాంతరముగా వుండవలెను. అనగా ధ్వని అధికముచేయు యంత్రమునుండి వెలువడు ధ్వనితరంగములు గదిపొడవునా పోవలెను. ఇట్లయినచో ధ్వనితరంగములు బాగుగ ధ్వనించును.

5. విద్యుచ్ఛక్తివలన పనిచేయు రేడియోను సరఫరా ప్లగ్గు (Mains plug) కు వీలయినంత దగ్గరగా ఉంచవలెను.

# ఏడవ ప్రకరణము

రేడియో సెట్ (The Radio Receiver)

1. రేడియో సెట్టు, దాని పనులు : సామాన్యముగా వాడుకొను రేడియో సెట్టు ఈ క్రింది 5 పనులను చేయును.

(1) రేడియో తరంగముల నందుకొనుట (Intercepting the radio waves)

(2) కావలసిన స్త్రోమముకు శ్రుతి మేళవించుట (Tuning)

(3) రేడియో సాతత్యతనుండి శ్రావ్య సాతత్యతను వేరుచేయుట (Detecting)

(4) శ్రావ్య సాతత్యతను విస్తరించుట (Amplifying)

(5) శబ్దరూపముగా వెలువరచుట (Reproducing)

2. రేడియో తరంగముల నందుకొనుట: ఆకాశ తంత్రపు రేడియో తరంగము లనందుకొని రేడియో సెట్టుకు తీసికొనిపోవును.

3. శ్రుతి మేళనము: ఫిడేలు శ్రుతి వేయుట సామ్యముగా తీసికొని పరిశీలించిన రేడియో శ్రుతి మేళనము బాగుగా తెలియును. రెండు ఫిడేలు తీగలను ఒకే విధముగ బిగించి సమాన శ్రుతికలుగునట్లు చేసి ఒక తీగపై కమానుతో రాసిన రెండవ తీగ కంపనమొంది మొదటిదానివలె ధ్వనించును. రేడియోలో కూడ యిదే సూత్రము కొంతవరకు వర్తించును.

ప్రతి ప్రసారకేంద్రము ఒక్కొక్క నిర్దిష్ట తరంగదైర్ఘ్యముమీద ప్రసారముచేయును. ఈ వివిధ తరంగదైర్ఘ్య

ముల ప్రసారములను గ్రహించుటకు రేడియోలో ఒక విధానము కలదు. ఇది త్రిప్పినచో కావలసిన కేంద్రము (స్టేషను) వినవచ్చును. ఈ విధానము రెండు రకములు.

(1) జడత (Inductance) ను మార్పుట : ఇది ఒక తిగచుట్టలోని తీగపొడవు (జడత) కావలసినట్లుగా మార్పుతగులు చేయుట. ఇది ప్రస్తుతము వాడుకలో లేదు.

(2) సంక్షేపకపు ధారణశక్తి (Capacitance)ని మార్పుట.

ఇది ఎక్కువ అమలులో నున్నది. స్టేషనుకొరకు రేడియోగుబ్బను త్రిప్పుట యీ ధారణశక్తిని మార్పుటయే. సంక్షేపకమునకు చివరతగిల్చిన యీ గుబ్బను త్రిప్పినచో సంక్షేపకపు ధారణశక్తి మారుచుండును. దానితో దాని యిరుసుకు తగిల్చిన ఒక ముల్లు (Pointer) రేడియోముఖపు టద్దము వెనుక కదలుచు మనము ఏ స్టేషనునుండి వినుచున్నామో తెలియజేయును.

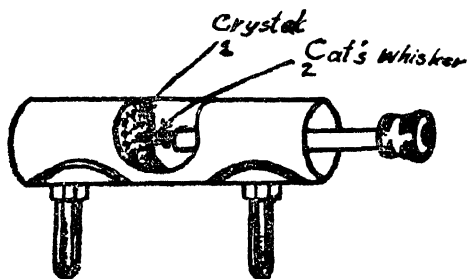
ప్రాస్వ తరంగ స్టేషనులకొరకు ముల్లును నెమ్మదిగ త్రిప్పుటకు ప్రత్యేకవిధానములు చాల కలవు.

4. గ్రాహిణి (Detector) : ఇది రేడియోసాతత్యము నుండి శ్రావ్య సాతత్యమును వేరుచేయును. అనగా రేడియోసాతత్యతను శ్రావ్య సాతత్యగా మార్పుట. ఇది లేకుండ రేడియోసాతత్య విద్యుత్ప్రవాహమును ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రమునకు పంపినచో ఏమియు వినబడదు.

ఈ గ్రాహిణిలు రెండు రకములు. (1) స్ఫటిక గ్రాహిణి (Crystal detector) (2) వాల్వు గ్రాహిణి (Valve detector).

(1) స్ఫటిక గ్రాహిణి : కొన్ని స్ఫటికములలో ఒక వైపు మాత్రమే విద్యుత్తు ప్రవహించును. ఇట్టి స్ఫటికములు స్పష్టిలో చాల కలవు. ఉదా॥ గెలీనా (Galena), సిలికన్ (Silicon), కార్బోరండమ్ (Carborundum) మొదలగునవి.

ఈ గుణమువలన రేడియోసాతత్య విద్యుత్ప్రవాహము స్ఫటికముగుండా పోవునపుడు ఏకముఖ ప్రవాహముగా మారి, హెడ్ ఫోన్లు (Head phones)కు కలిపిన దానిలో శబ్దము కలుగజేయును.



7-1వ పటము

స్ఫటికగ్రాహిణి (Crystal detector)

శబ్దోచ్ఛారక యంత్రమగు “హెడ్ ఫోన్లు” 7-2 వ పటములో చిత్రరూపమున (Sketch) చూపబడినది.

లాభనష్టములు: స్ఫటికగ్రాహిణి ఖరీదు చాల తక్కువ. దీనితో పనిచాలసూక్ష్మము. శబ్దము స్పష్టముగా

పలయుము (Circuit) లో నుపయోగించుటకు వీలుగా ఒక గొట్టములో అనుర్చిత స్ఫటిక గ్రాహకము 7-1వ పటములో చూపబడినది.



7-2వ పటము-హెడ్ ఫోన్లు

వినబడును (Clear reception). కాని ఇది చాల దగ్గరనుండి వచ్చు తరంగములను మాత్రమే గ్రహించగలదు. దీనితో శబ్దము బిగ్గరగా వినబడదు. 'పిల్లి మీసము' (Cat's whisker) అను సన్ననితీగెను, స్పటికముయొక్క సున్నితమైన చోటును తాకునట్లు తరుచు మార్పుచుండవలెను.

అన్నిటికంటెను స్పటికగ్రాహిణి రేడియో చాల సూక్ష్మమైనది. దీనికి బ్యాటరీలుగాని వాల్వులుగాని విద్యుత్ కాని అవసరము లేదు. సామాన్య స్పటికరేడియోగూర్చి ముందుపుటలలో వ్రాయబడినది. ఇట్టిది స్వల్ప ఖరీదు లోనే ఇంటివద్ద తయారుచేసికొనవచ్చును. ఎక్కువ శక్తి మంతమైన ప్రసారిణికి 15మైళ్ళ విస్తీర్ణములో మాత్రమే ఇది పనిచేయును. ఇదే దీనికిగల ముఖ్యమైన చిక్కు.

(2) వాల్వు గ్రాహిణి : రేడియో వాల్వుల వివరములు. ఇవి గ్రాహిణిగా ఎట్లు పనిచేయునో ముందుప్రకరణములలో వివరింపబడినది.

5. విస్తీకరణ (Amplifying): ప్రతి రేడియోలోను విస్తారిణి నొకదాని నుపయోగించుచున్నప్పటికి అది ముఖ్యముగా నుండవలసిన అవసరము లేదు. దీనివలన దూరమున గల స్టేషనులు, శబ్దము బిగ్గరగాను విననగును. ప్రసారిణుల దూరము ఎక్కువయినకొలది తరంగబలము తగ్గును. ఈ విస్తారిణి స్వల్ప తరంగబలమును వృద్ధిచేసి ధ్వనియధికము చేయు యంత్రమునుండి శబ్దము బిగ్గరగా వచ్చునట్లు



చేయును చిన్న అక్షరములను చదువునపుడు కండ్ల అద్దములు పెట్టుకొనునట్లే స్వల్ప తరంగబలమును వృద్ధిచేసి శబ్దముబిగ్గరగావినబడుటకు యీ విస్తారిణు లుపయోగపడును.

6. శబ్దోత్పత్తి: రేడియో ఆఖరిస్థానములో ఈ శబ్దోత్పత్తివిధాన ముండును. ఇది విద్యుత్తరంగములను ధ్వని తరంగములుగ మార్చును. వీనిలో రెండు రకములు కలవు.

(1) హెడ్ ఫోన్లు (2) ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము (Loud speaker)

[1] హెడ్ ఫోన్లు: ఇది 7-2 చిత్రములో చూపబడినది. సామాన్యపు టెలిఫోను పనిచేయునట్లే ఇదికూడ పనిచేయును. కాని దీనితో చాల సూక్ష్మమగు శబ్దములనుగూడ వినవచ్చును. అతి సన్నని తీగె 'చుట్లు' ఎక్కువగా యుండుట చేతను, తనుపటము (Diaphragm) చాల పలుచగానుండుట చేతను ఈ హెడ్ ఫోన్లు చాల సున్నితముగ నుండును. గొలుసుకట్టువలె నుండి, తీగలచే కలుపబడి, రెండు చెవులకూ సరిగా వినబడునట్లు, తలపై వీలుగా అనునట్లున్నూ ఒక వంకరబద్ద (Strap) నుపయోగించెదరు. ఇందువలన శబ్దము రెండు చెవులకు, సరిగా సమానముగా ఒకేసారి వినబడును. హెడ్ ఫోన్లు కొనునపుడు కనీసము 2, 3 వేల ఓముల (2000 ohms) నిరోధకశక్తి కలదానిని కొనవలెను. నిరోధకశక్తి అంతకు తగ్గినచో రేడియోతరంగములను శబ్దరూపముగా వెలువరచుటకు ఉపయోగింపవు. బి. టి. హెచ్., ఎరిక్సన్, జి. ఇ. సి. కంపెనీల హెడ్ ఫోన్లు నాణ్యమైనవి.

# ఎనిమిదవ ప్రకరణము

సూపర్ హెట్ (Superhet)

1. నవీన రేడియో సెట్లులు : ప్రస్తుతము వచ్చు రేడియో సెట్లులన్నియు సూపర్ హెట్ లే. ఈ సూపర్ హెట్టునే సూపర్ హెట్రోడైన్ (Superheterodyne) అని అందురు.

2. సూపర్ హెట్టు నిర్వచనము (Definition of superhet): రెండు వేర్వేరు సాతత్యములను కలిపి ఒక క్రొత్త సాతత్యముగ మార్పుటనే అంగ్లములో 'హెట్రోడైన్' (Heterodyne) అని అందురు. ఉదాహరణకు: ఒక రేడియోను 1000 స. ఆ. ల సాతత్యమునకు శ్రుతిమేళించితిమని (Tune) అనుకొందము. ఈ సాతత్యమునకు దగ్గర సాతత్యము అనగా ఏ 1009 స. ఆ. ల సాతత్యములోనో ఒక ప్రసారిణి ప్రసారము జరుపుచున్నదనుకొందము. రేడియోనుండి మనము వినున దేమనగా  $1009 - 1000 = 9$  స. ఆ. ల సాతత్యముగల ఒక ప్రత్యేక స్వభావముగల యీ. ఈ సాతత్యముల భేదమును 'స్వరకంపన సాతత్యము' (Beat frequency) అనియు, ఆవిధముగ రెండు సాతత్యములను కలుపుటను 'స్వరకంపన' చేయుట లేక కలుపుట (Beating or mixing) అనియు అందురు. మనము మామూలుగా వాడు సూపర్ హెట్రోడైన్ అను పదముకూడ క్లుప్త పదము. అసలు సరియగుపదము సూపర్ సోనిక్ హెట్రోడైన్ (Supersonic heterodyne) అనగా తెలుగులో "శ్రవ్యాధిక

శక్తియుతము" అని అనవచ్చును. సూపర్ (Super) అనగా 'ఉపరి' [అధిక] అని అర్థము. సోనిక్ (Sonic) అనగా శబ్దము. ఈ రెండింటిని కలుపగావచ్చిన 'శబ్దోపరి' అను మాటకు అర్థము లేదు. సూపర్బెట్ అనగా, శ్రవ్యసాతత్యముకంటె అధిక సాతత్యముగల 'కంపన సాతత్యము' (Beat frequency) నుపయోగించు రేడియో అని మొత్తముమీద అర్థము వచ్చును. ఈ శ్రవ్యాధిక కంపన సాతత్యము (Supersonic frequency) ను మధ్యమ సాతత్యమని (I. F.) అందురు. మీరు మామూలుగ స్టేషనులు మార్చుటకు రేడియో ముందరి బొగడ (Knob)ను త్రిప్పదురు. అట్లు త్రిప్పనపుడు కావలసిన తరంగ సంజ్ఞలను (Desired signals) ఎంచుకొనుటయే కాకుండ, మధ్యమ సాతత్య తరంగమునుకూడ ఉద్భవింపజేయుట జరుగును. ఈ రెండు పనులను ఏకకాలమందు నెరవేర్చుటకే, ఈ రెండు వలయముల సంక్షేపకములను, ఒకేవిధముగ తిరుగునట్లు ముందరిబొగడయొక్క యిరును మీద (Spindle or shaft of the knob) అమర్చెదరు. దీనినే గ్యాంగ్ (Gang) చేయుట అని అందురు.

సాతత్యము హెచ్చినకొలదియు అధిక సాతత్య విస్తారిణియొక్క 'విస్తీకరణపు పెంపు' (Gain) తగ్గుచుండును. తక్కువ సాతత్యములో అనగా 400 స. ఆ. (750మీటర్లు) 500 స. ఆ. (600మీటర్లు) లతో రేడియో ప్రతిఘట్టము (Stage)లోను ఎక్కువ విస్తీకరణము(High amplification)ను పొందుట అంత కష్టమయిన పని కాదు. కాని ఎక్కువ సాతత్యములో అనగా 2 కోట్ల ఆవృత్తులు లేక 20,000 స. ఆ.

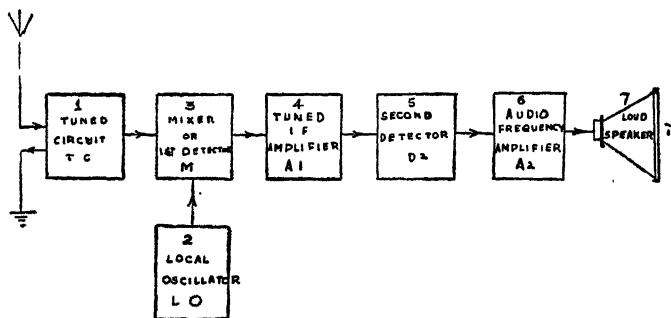
లతో 'విస్తీకరణపు పెంపు' (Gain) చాల తక్కువ అగును. రేడియోలోని అధిక సాతత్యఘట్టములో (R. F. Stage) వేరే విధానముతో విస్తీకరణ పెంపు నెక్కువచేయుట సాధ్యమే కాని, ఒక ఘట్టముకంటె ఎక్కువ ఘట్టములున్నపుడు 'అస్థిరత్వము' (Instability) సంభవించును.

గ్రాహిణి, శ్రవ్య సాతత్య (2nd detector and low frequency) ఘట్టములకు వంపుటకు ముందు తరంగ సంజ్ఞల (Signals) ను 400, లేక 500 స. ఆ. ల సాతత్యము నిర్దిష్టమయిన ఒక దీర్ఘ తరంగ విస్తారిణి (Long wave amplifier) గుండా పంపిన లాభదాయకము. ఇట్లు చేయుటకుముందు హ్రస్వతరంగ సంజ్ఞల నన్నింటిని, ఒక నిర్దిష్ట సాతత్యముగల దీర్ఘ తరంగ సంజ్ఞగా మార్చవలసిన అవసరము కలదు. ఒక నిర్దిష్ట సాతత్య విస్తారిణి (Single frequency tuned amplifier) యొక్క లాభము లేమనిన:

(1) రేడియో, మామూలుగ వుండు బొగడలు (Knobs) కంటె తక్కువ బొగడలు కలిగియుండుట (Mechanical Simplicity.)

(2) సాతత్య శ్రేణి (Frequency range) విశేషించి ఎక్కువ అవసరములేదు కనుక, పరిణామ్య సంక్షేపకము చిన్నదిగా నుండిన చాలును. అప్పుడు పెద్ద తీగచుట్ట నువ యోగింపవలెను.

(3) రేడియోలోని ప్రతి ఘట్టములోను ఎక్కువ విస్తీకరణపు పెంపును పొందవచ్చును.



8.1వ పటము : (Superhet) సూపర్ హెట్ స్థూలచిత్రము.

1. శ్రుతిమేళన వలయము; 2. స్థానిక ప్రకంపని; 3. మిశ్రమకారి లేక మొదటి గ్రాహణి; 4. మధ్యమ సాతత్యవిస్తారిణి; 5. రెండవ గ్రాహణి; 6. శ్రవ్యసాతత్య విస్తారిణి; 7. ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము.

3. రేడియోలోని వివిధఘట్టములు (Stages): ఒకటవ ఘట్టము : ఆకాశతంత్రువును తగులు తరంగములన్నియు రేడియోలోని శ్రుతిమేళన వలయములవద్దకు పోవును. ఈతరంగములనుండి కావలసిన తరంగములను మాత్రమే మొదటి ఘట్టము తీసికొనును. మిగిలినవానిని త్రోసివేయును.

రెండవ ఘట్టము : 'స్థానిక ప్రకంపని' (Local oscillator) మొదటి ఘట్టము అందుకొనిన తరంగ సంజ్ఞకంటె ఎక్కువ సాతత్యముగల వేరొక తరంగమును ఉద్భవింపజేయునట్లు యీ స్థానిక ప్రకంపనిని తయారుచేయుదురు. ఈ సాతత్యముల రెండింటికిగల భేదమే 'మధ్యమ సాతత్యము' (I.F.)

దీర్ఘ, మధ్యమ తరంగ సమూహములు మాత్రమే కల రేడియోలలో 110 స.ఆ.సాతత్యతను మధ్యమ సాతత్యతగా

స్థిరపరచెదను. అన్ని తరంగసమూహములుగల రేడియో లలో 465 స.ఆ. సాతత్యతను మధ్యమ సాతత్యతగా స్థిరపరచెదను.

విశేష పరిశోధనలు చేసి యీ 110, 465.స. ఆ. ల సాతత్యతలను నిర్ణయించిరి. ఈ రెండు సాతత్యములు శ్రవ్యాధిక సాతత్యతలు (Inaudible frequencies) అని గ్రహించవలెను.

మూడవ ఘట్టము:- ఇది మిశ్రమకారివాల్వు ఘట్టము (Mixer valve stage). మొదటి ఘట్టమునందలి తరంగసంజ్ఞల సాతత్యము, స్థానికప్రకంపనియందలి తరంగసంజ్ఞల సాతత్యము యీ ఘట్టములో కలసి, మధ్యమ సాతత్యముగా మారును. ఈ ఘట్టమును 'మొదటి గ్రాహిణి ఘట్టము' (First detector stage) అని కూడ అందురు.

నాల్గవ ఘట్టము:- ఈ ఘట్టములో మధ్యమ సాతత్యము విస్తీకరింపబడును. ఈ మధ్యమ సాతత్య విస్తారిణి ఒక్క సాతత్యమును మాత్రమే విస్తీకరించునట్లు నిర్ణయింపబడినది. ఈ సాతత్యమే మధ్యమ సాతత్యము (I. F.). ఎక్కువ సాతత్య పరంపరలను, వాటి అష్టమస్వరముల (Octaves) ను విస్తీకరించుటకు వీలగు విస్తారిణి నిర్మించుటకంటె, ఒక్క మధ్యమ సాతత్యమునే విస్తీకరించు విస్తారిణిని నిర్మించుట మిక్కిలి సులభము. సూపర్ హెట్ యొక్క ప్రధాన లాభములలో ఇది ఒకటి. ఈ ఘట్టము మధ్యమ సాతత్యమునకు శ్రుతి మేళవింపబడుటచే, అనవసరమగు తరంగసంజ్ఞల

(Undesired signals) ను అవసరమగువానినుండి వేరుచేయుటలో ఇది తోడ్పడును.

ఏదన ఘట్టము : నాల్గవ ఘట్టములో విస్తీకరింపబడిన మధ్యమ సాతత్య విద్యుత్ప్రవాహములు, ప్రసారిణిలోని స్టూడియోనుండి వెలువడిన శ్రవ్య సాతత్య సంజ్ఞలను పోలు సంజ్ఞలక్రింద మారుటకు ఏదన ఘట్టములోనికి పోవును. ఇదియే రెండవ గ్రాహిణి (2nd Detector stage) ఘట్టము.

ఆరవ ఘట్టము: పై ఘట్టమునుండి వెలువడు శ్రవ్య సాతత్యములు 'శ్రవ్య సాతత్య విస్తారిణి' (L. F. Amplifier) అనబడు యీ ఘట్టములో విస్తీకరింపబడును.

ఏడవ ఘట్టము: ఆరవ ఘట్టములో విస్తీకరింపబడిన శ్రవ్య సాతత్య తరంగములు శబ్దరూపముగ ఏడవ ఘట్టమగు ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము (Loudspeaker) ద్వారా వెలువడును.

వివిధ వలయములలోను రకరకములగు మార్పులున్నప్పటికీ, ఈ పై జెప్పిన క్రియలే ప్రతి సూపర్ హెట్టలోను జరుగును. అసలు సూపర్ హెట్టయొక్క సిద్ధాంతము పై విషయములవలన కొంతవరకు తెలియును. పైన యిచ్చిన 110,465 స.ఆ.లే కాక ఇతరములగునవి కూడ మధ్యమ సాతత్యములుగ నున్నవి.

సమవరచుట (Aligning) : కాలము గడచినకొలదియు, వేడి, చెమ్మ (Temperature, humidity) హెచ్చినకొలదియు రేడియో అసలు మధ్యమ సాతత్యము (Original I. F.) విశేషముగా మారవచ్చును. ఈ మార్పువలన ధ్వని (Volume)

తగుటగాని, శబ్దవైకృత్యము (Distortion) గాని సంభవించును. ఈ దోషనివారణకు రేడియోలోని వివిధ ఘట్టములు, ముఖ్యముగ మిశ్రమకారివాల్చు ఘట్టములోని సంక్షేపకము లన్నిటిని అసలు మధ్యమ సాతత్యము ప్రాప్తించునట్లు సరిచేయవలెను. దీనినే 'సమపరచుట' (Aligning) అని అందురు. ఉష్ణమండలములలో రెండేండ్ల కొకసారి అయినను రేడియోను తప్పక సమపరచవలసిన అవసరము కలదు.

5. సాతత్యము మార్పు (Frequency changing): సాతత్యము మార్పు విధానము ఈ క్రింది అంశములవలన తెలియును. ఆకాశతంత్రువు అందుకొను తరంగములయొక్కయు 'స్థానిక ప్రకంపని' (Local oscillator) ఉద్భవించజేయు తరంగములయొక్కయు భేదముచే యేర్పడిన 'రేటు' (Rate) ప్రకారము అధిక సాతత్య తరంగము (H. F. Wave), దాని వాహక తరంగము (Carrier wave) యొక్క రెండువైపులను మార్పుచేందుచుండును.

'ప్రవాహ సవరణ' (Rectification) జరిగిన తరువాత అసలు తరంగసంజ్ఞయొక్క 'శ్రుతికూర్పిత ప్రతిరూపము' (Replica of the Original modulated wave) కలిగిన మధ్యమ సాతత్యము సంభవించును. రేడియో గ్రాహక విధానమునకు సంబంధించినంతవరకు అధిక సాతత్యముచే శ్రుతికూర్పబడిన మధ్యమ సాతత్య ప్రవాహము సరాసరి సెట్టులోని వాహక తరంగము (Carrier wave of the straight set) నకు సమానమగును. నూపర్ హెట్టుకు పూర్వము యీ 'సరాసరి సెట్టు' (Straight set) అమలులో వుండెడిది.



సరాసరి సెట్టులోని 'సరాసరి' అన్న మాటకు 'తిన్నన', 'సూటిగ' అను అర్థముకాదు. ఆకాశతంత్రువు అందుకొనిన తరంగసంజ్ఞలు సూపర్ హెట్టులోవలె సాతత్యపు మార్పులు లేకుండ యని అర్థము. సూపర్ హెట్టులో అసలు తరంగసంజ్ఞ సాతత్యము మిశ్రమకారి ఘటములో స్థానిక ప్రకంపనినుండి ఉద్భవించు సాతత్యముతో కలసి, మధ్యమ సాతత్యముగా మారి గ్రాహిణిలో ఏకముఖ ప్రవాహముగా మారి ధ్వనియధికముచేయు యంత్రమునుండి శబ్దరూపమున వెలువడును.

$f_1$  సాతత్యముగల ప్రవాహ మొకటి  $f_2$  సాతత్యముగల ప్రవాహముతో కూడిన,  $(f_1 - f_2)$ ,  $(f_1 + f_2)$  అను రెండు వేర్వేరు సాతత్యము లేర్పడును. ఇందు మొదటిది రెండుసాతత్యముల భేదము, రెండవది రెండింటి మొత్తము.

కారణాంతరములచే (అవి యిచ్చ టనవసరము) రెండింటి మొత్తపు సాతత్యమును వదలి, రెండింటి భేదపు సాతత్యము  $(f_1 - f_2)$  మాత్రమే మధ్యమ సాతత్య విస్తారిణిచే ఎన్నుకొనబడును.

6. స్థిరపరచిన మధ్యమ సాతత్యము(Fixed I. F.)వలని లాభములు: పై విషయములబట్టి ఒకటి స్పష్టమగును. సూపర్ హెట్టులో అధిక సాతత్య విస్తీకరణ మంతయు స్థిరమగు ఒకే సాతత్యములో జరుగును. ఈ సాతత్యమునకు, ఆకాశతంత్రువు అందుకొను సాతత్యమునకు సంబంధములేదు. కాని సరాసరి సెట్టులో వలయము లన్నియు ఆకాశతంత్రువు అందుకొనిన తరంగ సంజ్ఞల సాతత్యమునకు గ్రుతికూర్చబ

దును. కావున రేడియో బాగుగ పనిచేయుటకు కర్మాగారము (Factory) లోనే సూపర్ ట్టలోని మధ్యమ సాతత్యవలయములను సమవరచి (Align) పంపుదురు. తిరిగి కొన్ని సంవత్సరముల కొకసారి ఈ వలయములను శ్రుతిమేళవించుకొనవలెను. ఈ కారణముచే సూపర్ ట్టను దిట్టమగు విద్యుత్పరికరముగ నిర్మించుకొనవచ్చును. మధ్యమ సాతత్యము స్థిరముగనుండుటవలన ఇంకొక ముఖ్యలాభ మున్నది. విస్తారిణిలోని వివిధ ఘట్టములు, వలయములు ఒకేఒక సాతత్యము (మధ్యమ)నకు శ్రుతిమేళవింపవచ్చును. ఇట్లు చేయుటచే విస్తారిణియొక్క సామర్థ్యము (Efficiency) అధికమగును.

7. సూపర్ ట్టయొక్క వరణ సామర్థ్యము (Selectivity of a superhet): నాల్గవ ప్రకరణములో వరణ సామర్థ్యమునుగూర్చి చెప్పబడినది. కావలసిన స్టేషనును మాత్రమే గ్రహించి, అనవసరమగు ప్రక్క స్టేషనులను గ్రహింపకుండుటయే రేడియోకి కావలసిన ముఖ్యలక్షణము. దగ్గర స్టేషనుల తరంగ సంజ్ఞలు అడ్డుతగులకుండునట్లు తొలగించుటనే 'ప్రక్క స్టేషన్ల వరణ సామర్థ్యము' (Adjacent channel selectivity) అందురు. ఇట్టి వరణ సామర్థ్యశక్తి సూపర్ ట్టలో సహజముగా నున్నది. ఇదియే దాని ప్రాముఖ్యతకు కారణము. మధ్యమ సాతత్యవలయముల (I. F. Circuits)నుపయోగించుటవలన ఇట్టి ఫలితము కలుగుచున్నది. ఒక సాతత్యసమూహముమీద పనిచేయు వలయముకంటె మధ్యమ సాతత్యముమీద పనిచేయు వలయములను అత్యుత్తమముగ తయారుచేయుట సులభము.

అసలు తరంగసంజ్ఞల సాతత్యము (Signal frequency) కంటే చాల తక్కువ సాతత్యములో శ్రుతిమేళన జరిగినయడల 'వరణ సామర్థ్యత' (Selectivity) చాల ఎక్కువగును. దీని వివరములు మన కిచట అనవసరము.

కాని ఒక్క విషయము జ్ఞాపకముంచుకొనవలెను. మధ్యమ సాతత్య విస్తారిణికి స్థిరపరచు సాతత్యముమీద రేడియోయొక్క వరణ సామర్థ్యత ఆధారపడియుండును.

మధ్యమ సాతత్యము తగ్గినకొలదియు వరణ సామర్థ్యము ఎక్కువగును. మధ్యమ సాతత్యము హెచ్చినకొలదియు వరణ సామర్థ్యము తక్కువగును.

8. రెండవ ప్రతిరూప కర్కశధ్వని (Second Channel Interference): అధిక సాతత్య పుట్టము (R. F. Stage) లేని నూపర్వైట్లలో ఇది ఒక చిక్కు. ఈ క్రిందవ్రాసిన చిక్కున కిది సాంకేతిక నామము.

$f_c$  సాతత్యముగల స్టేషనుకు మనము రేడియోను శ్రుతిచేసిన ( $f_c + 2 \text{ I. F.}$ ) సాతత్యముగల స్టేషనుగూడ పై స్టేషనుతోపాటు రేడియోనుండి విసబడును. ఎట్లనిన:

రేడియో మధ్యమ సాతత్యము 100 స. ఆ. లు అనుకొనుము.

(a) మనము వినదలచుకొనిన స్టేషను సాతత్యము 900 స. ఆ. లు అనుకొనుము.

అప్పుడు స్థానిక ప్రకంపనియొక్క సాతత్యము  $(900 + 100) = 1,000$  స. ఆ. లు అగును.

(b) 1,100 స. ఆ. లు సాతత్యముగల స్టేషనుగూడ అదే సమయమందు పనిచేయుచున్న యెడల, ఈసాతత్యముకు, స్థానిక ప్రకంపని సాతత్యముకు భేదము 100స.ఆ.లు అగును. ఇది రేడియోయొక్క మధ్యమ సాతత్యమయినందున, ఈ రెండవ స్టేషనుగూడ మధ్యమ సాతత్య విస్తారిణినుండి వినబడును. అనగా అసలు మనము వినదలచుకొనిన స్టేషనుకు యీ రెండవ స్టేషనుకు సాతత్యములో భేదము  $1,100 - 900 = 200$  స. ఆ. లు. అనగా రేడియో మధ్యమ సాతత్యమునకు రెట్టింపు. కావున అసలు స్టేషను సాతత్యమునకు, దాని రెండవ ప్రతిరూపము (Second Channel)నకు గల భేదము మధ్యమ సాతత్యమునకు రెట్టింపు. దీనినుండి తప్పించుకొనుటకు ఒక్క మార్గమే కలదు. రేడియోలోని మిశ్రమకారి వాల్చు ఘట్టమునకు ముందు వేరొక అధిక సాతత్యఘట్టము వుంచినయడల ఈ చిక్కు తొలగిపోవును.

# తొమ్మిదవ ప్రకరణము

రేడియోప్రోగ్రాముల వినికడిదూరములు.

1. సాధారణముగ రేడియోసేషనునుండి ప్రోగ్రాములు చాలదూరము వినబడునప్పటికీ, సర్వకాలములందునూ, నమ్మకముగా వినబడుదూరములు కొన్ని భౌతిక కారణములమీద నాధారపడియున్నవి. వేర్వేరు ప్రసారణ శక్తులుగల మధ్యమ తరంగ ప్రసారిణులనుండి రాత్రిసమయములందు ప్రోగ్రాములు వినబడుదూరముల విస్తీర్ణము, వాని పగటివేళలందు వినబడుదూరముల విస్తీర్ణములకు 5,6 రెట్లుండును. ఈ క్రింది పట్టికను పరీక్షింపుడు.

పట్టిక 9-1.

ప్రసారిణికి సహస్రవాట్టులలో	పగటివేళల వినికడిదూరముల విస్తీర్ణము.	
	కిలోమీటర్లు	మైళ్ళు
0.5	22	14
1.0	29	18
5.0	45	28
10.0	51	32
25.0	64	40
50.0	77	48
75.0	80	50
100.0	85	53

2. 'కప్పదాటు దూరము' (Skip distance) హ్రస్వ తరంగ ప్రసారముల 'కప్పదాటు దూరము'లు ఋతువులను బట్టియు, ప్రసారసమయములనుబట్టియు మారుచుండును.

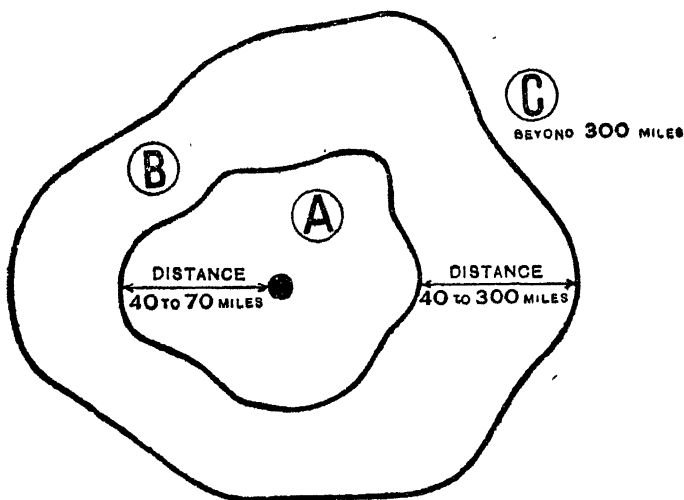
పటిక 9-2.

		వేసవికాలము		శీతాకాలము	
తరంగ దైర్ఘ్యము (మీటర్లు)	సాతత్యము స. ఆ. య	పగలు మైళ్ళలో	రాత్రి మైళ్ళలో	పగలు మైళ్ళలో	రాత్రి మైళ్ళలో
50	6,000	90	300	150	700
20	15,000	500	2,800	1,000	10,000

3. 200-500 మీటర్లపై చేయబడు మధ్యమ తరంగ ప్రసారములు ఆ యా ప్రసారిణులచుట్టునూ 40 మొదలు 70మైళ్ళ దూరముకంటె ఎక్కువ దూరమున సరిగా వినబడవు. ఇట్టి మధ్యమ తరంగ ప్రసారఫలితమును బి. బి. సి. వారు 9-1వ పటములో చిత్రరూపమున తెలియజేసినారు.

(1) A అను మొదటి మండలము : 40 నుండి 70 మైళ్ళవరకు: ఇందు అన్నిసమయములందు ప్రోగ్రాములు చక్కగ వినబడును.

(2) B అను రెండవ మండలము: 70 నుండి 300 మైళ్ళవరకు: ఇందు పగటివేళల చక్కగ వినబడును. రాత్రి సమయములందు సరిగా వినబడదు.



9-1వ పటము : మధ్యమతరంగ ప్రసారిజీనుండి

ప్రోగ్రాములు వినబడు దూరములు.

A. రాత్రి, పగలుకూడ వినబడును. B. పగలు మాత్రము వినబడును.  
C. అసలు వినబడని ప్రదేశము. (కొన్ని రాత్రులందు మాత్రము ఆకాశ  
కిరణములవల్ల కొద్దిగా వినవచ్చును).

(3) C అను మూడవ మండలము : 300 మైళ్ళకు  
పైగా: ఇందు పగటివేళల ప్రోగ్రాములు సరిగ్గా వినబడవు.  
రాత్రిసమయములందు ఆకాశకిరణపద్ధతిని బాగుగ వినబడును.

విరోపాలోని మధ్యమ తరంగ స్టేషను (200-500  
మీటర్లు) ఏదియు కూడ, చాల శక్తివంతమయినదయినప్ప  
టకీ ఇండియాలో వినబడదు. కాని ఒకచిన్న థివాల్వలనూపర్  
హెట్టుతోనయినను అమెరికా, ఇంగ్లాండు దేశములలోని

హ్రస్వ తరంగ స్త్రోమములను (13-60 మీటర్లు) ఇండియాలో వినుట సులభము. దీనికి కారణము 9-1వ పటము చూచిన తెలియును.

4. ఫలిత ఔన్నత్యము (Effective height): ఒక ఆకాశతంతువుయొక్క సామర్థ్యము దాని ఫలిత ఔన్నత్యముమీద నాభారపడియుండును. దీనికిని, దాని ఖసలు ఎత్తుకును (అనగా సముద్రమట్టముపైవున్న దాని ఎత్తు) విశేష సంబంధములేదు. ఒక మేడ చివరి అంతస్తు గదిలోని ఆకాశతంతువువలన విను ప్రోగ్రాములు, అదే మాదిరి ఆకాశతంతువుతో మేడ క్రిందిభాగములందు విను ప్రోగ్రాముల కంటే బాగుండును. గదిలోని ఆకాశతంతువుకు దగ్గరగా విద్యుచ్ఛక్తి సరఫరా తంతువులు (Electric wiring), తదితర గొట్టములు (Gas or water pipes) వుండుటవలన ఆకాశతంతువుయొక్క సామర్థ్యత తగ్గును. న్యూయార్కు పట్టణములో ఆకాశమునంటు మేడలమీద వేయి ఆకాశతంతువుయొక్క ఫలిత ఔన్నత్యము 3 అడుగులు మాత్రమే! మామూలు ఇంటిబయటి ఆకాశతంతువుల ఫలిత ఔన్నత్యము 4 అడుగులు!

5. విశ్వప్రసార కేంద్రము (Broadcasting station) నుండి మన రేడియోలవద్దకు తరంగరూపమున వచ్చు శక్తిని 'క్షేత్ర బలము' (Field strength) అందురు. దీనిని ఒక మీటరు ఫలిత ఔన్నత్యమునకు ఇన్ని సహస్రాంశ వోల్టలు (Millivolts per metre of effective height) అని చెప్పెదరు.



ప్రసారిణియొక్క శక్తి, ప్రసారిణికి రేడియోకు మధ్య  
 గల భూస్వభావము, వాని మధ్యదూరము, వాని మధ్య  
 ప్రదేశములోనుండు లోహపు కట్టడములమీద, ఈ 'క్షేత్ర  
 బలము' ఆధారపడియుండును. దానినిగూర్చి మిగతా వివర  
 ముల్లు మనకు అనవసరము.

## పదియవ ప్రకరణము

రేడియో ఎప్పుడు వినవలెను? ఏమి వినవలెను?

1. దీర్ఘ తరంగ స్టేషనులు : హిందూ దేశములో దీర్ఘ తరంగ స్టేషను ఒక్కటికూడ లేదు. ఏకాలమందైనను సరే ఎట్టి రేడియోలోనైన ఐరోపానుండి ప్రసారముచేయు దీర్ఘ తరంగ స్టేషనులు ఎప్పుడునూ వినలేము. కావున దీర్ఘ తరంగ సమూహము (L. W. Band) గల రేడియో హిందూ దేశప్రజల కనవసరము.

2. మధ్యమ తరంగ స్టేషనులు : పగటివేళల క్రమ కిరణ పద్ధతిని వచ్చెడి ప్రోగ్రాములు కొంచెము బాగుగ వినవలెనన్న 20 స. వా. స్టేషనుకి 70 మైళ్ళు, 5 స. వా. స్టేషనుకి 25 మైళ్ళ దూరమున వుండిననే వినబడును.

రాత్రిసమయములలో మధ్యమ తరంగ స్టేషనుల నుండి ఆకాశకిరణ (Indirect ray) పద్ధతిని కొంచెము ఎక్కువ దూరమునకూడ వినుటకు వీలున్నది.

శక్తిమంతమైన అసగా అధమము 7 వాల్ట్లున్న రేడియోతో హిందూదేశములోని ఒక 5 స. వా. స్టేషను నుండి ఏదో కొద్దిగ వినుటకు శీతకాలములో మాత్రమే వీలగును. వేసవికాలములో ఆ స్టేషన్ నేమియు వినవడదు. మధ్యమ తరంగ స్టేషనునుండి ఆకాశకిరణ పద్ధతిని వినవలె ననిన రాత్రిసమయములందు మాత్రమే సాధ్యమగుచున్నది.

3. హ్రస్వ తరంగములు : ఆలిండియా రేడియో యొక్క హ్రస్వ తరంగ స్టేషనులగు ఢిల్లీ, బొంబాయి, మద్రాసు, కలకత్తాలనుండి వానికి 500 మైళ్ళుచుట్టునూ గల ప్రదేశములలో ప్రోగ్రాములు చక్కగా వినవచ్చును. ఈ హ్రస్వ తరంగములకు వినికిడిదూర మింతయని నిర్ణయముగా చెప్పలేము. దూరప్రదేశములలో రాత్రి, పగలు భేదములేకుండా, అన్ని సమయములందు ఒకేమాదిరి చక్కగ వినబడవలెననిన హ్రస్వ తరంగ ప్రసారపు ఆకాశకిరణ పద్ధతిమీద ఆధారపడవలెను.

హిందూదేశములో ఏ ప్రదేశమునుండయినను ఏ హ్రస్వ తరంగ స్టేషనునయిననూ రాత్రి పగలు ఎల్ల వేళల వినవచ్చును.

చక్కగా వినబడు (మొదటిరకము) స్థలము ఒక మధ్యమ తరంగ స్టేషనుకు చుట్టునూ కొన్ని మైళ్ళుమాత్రమే. ఒక హ్రస్వ తరంగ స్టేషనుచుట్టూ యీ దూరము చాల ఎక్కువ. 'కప్పదాటు దూరము' (Skip distance) అనునది హ్రస్వ తరంగ ప్రసారములలో గల దోషము. దీని నివారణకై ఆలిండియా రేడియోవాడు రాత్రికాలమందు 50 మొదలు 90 మీటర్లను, పగటికాలమందు 25 మొదలు 50 మీటర్లను ప్రసారముల కుపయోగించుచున్నారు. ఉదయమున 41 మీటర్లు, మధ్యాహ్నము 31 లేక 41 మీటర్లు, సాయంకాలము, రాత్రి 60 మీటర్లమీద ప్రసారము జరుపుచున్నారు.

60 మీటర్ల మీది సాయంకాలపు ప్రసారములలో ప్రత్యక్షముగా క్షణములో హెచ్చి, క్షణములో తగ్గు సత్వరక్షీణత (Quick Fading) లేకుండ చేయుటకై 90 మీటర్ల నుపయోగించి కొంతవరకు జయముపొందినారు.

4. తదితర హ్రస్వ తరంగ స్టేషనులు: అంతర్జాతీయ ఒడంబడికమీద, హ్రస్వ తరంగ స్టేషనులకు కొన్ని సాతత్య సమాహములు నిర్ణయింపబడినవి. ప్రస్తుతము వచ్చే డి రేడియోలలో 13, 16, 19, 25, 31, 41, 49 మీటర్ల మీద వచ్చేడి ప్రసారములు వినిపించును. ఇందులో ఒక్కొక్క మీటరు రోజులో కొన్ని గంటలు మాత్రమే వుపయోగించెదరు స్టేషనుకి శ్రోతకు మధ్యనున్న ప్రదేశములో వెలుతురు బాగావున్నపుడు 13, 16, 19 మీటర్ల మీద సాధారణముగ ప్రసారముచేయుదురు. సంధ్య వెలుగున్నప్పుడు 25, 31 మీటర్లు, పూర్తిగా చీకటియున్నపుడు 49 మీటర్లు వుపయోగించెదరు. ఉష్ణదేశములకు నిరేళింపబడిన మీటర్లు : 60, 90, 120. కాలము మార్పులతో ఈ మీటర్లలో మార్పులు, ప్రసారసమయములందు మార్పులు జరుగును. ఈ క్రింద చూపిన పట్టికను చూచిన పగటివేళను, ఋతువు మారునప్పుడును హ్రస్వ తరంగ స్టేషను ఎన్నిసార్లు తన తరంగదైర్ఘ్యము (Wave length) ను మార్చుకొనునో తెలియును. ఈ పట్టికలో పగటివేళ వివిధ సమయములలో బాగుగవినిపడెడి తరంగదైర్ఘ్యములు యియబడినవి.

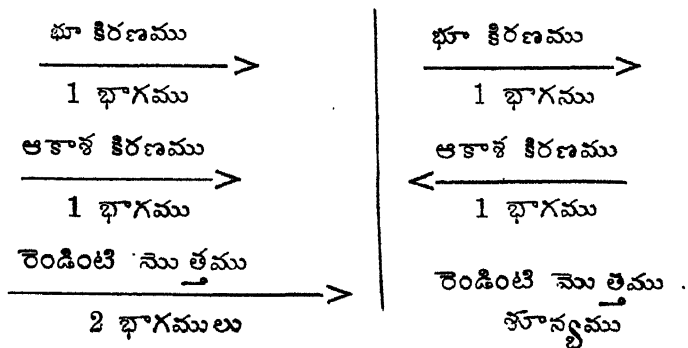
## పట్టిక 10-1

మీటర్ల వివరములు	వినుటకు తగిన సమయములు.
13 మీటర్లు	మిట్టమధ్యాహ్నము
16 "	మధ్యాహ్నము (చీకటిపడు వరకు)
19 "	సాయంకాలము (చీకటిపడుటకు ముందు కొన్ని గంటలు, తర్వాత కొన్ని గంటలు)
25 "	సాయంకాలము (చీకటిపడిన తరువాత కొన్ని గంటలు)
31 "	సాయంకాలము (బాగా రాత్రి సమయము)
49 "	నిశరాత్రి (శీతకాలములో చాలా బాగుండును.)
60-200 "	పగలు - రాత్రి కూడ.

## పదునొకండవ ప్రకరణము

క్షీణత (Fading), స్వతశ్శబ్దనిగ్రహి (A. V. C.),  
ప్రతిధ్వనులు (Echoes).

1. క్షీణత : భూ, ఆకాశ కిరణములు (Ground & Sky rays or Direct & Indirect rays) రెండునూ కలియుటచే యీ క్షీణత సంభవించును. భూ కిరణ కంపనావస్థ (Phase) దూరమును (ప్రసారణినుండి) బట్టి మారుచుండును. భూ, ఆకాశ కిరణముల కంపనావస్థలు ఒకటిగా నున్నపుడు ఒకదాని కొకటి సహాయపడి తరంగబలము వృద్ధియగును. ఈ రెండింటి కంపనావస్థలు వ్యతిరేకించి నపుడు ఒకదాని నొకటి ఎదుర్కొని తరంగబలము కనిష్ఠమగును.



భూ, ఆకాశ కిరణముల కంపనావస్థ పరిమితుల ననుసరించి తరంగబలము క్షణక్షణమూ మారుచుండును. దీనినే 'క్షీణత' (Fading) అందురు.

2. స్వతశ్శబ్దనిగ్రహి (A. V. C.) : మనము రేడియో నుండి విను శబ్దము ఎల్లప్పుడు మారుచున్న తరంగబలముతో సంబంధము లేకుండ, ఒకే స్థాయిలో వుండునట్లు ఈ స్వత శ్శబ్దనిగ్రహి పనిచేయును. దీనిలో మూడు రకములు గలవు.

(1) సామాన్య లేక సూక్ష్మ స్వ. శ. ని. (Simple A. V. C.)

(2) నిర్దిష్ట స్వ. శ. ని. (Delayed A. V. C.)

(3) నిశ్శబ్ద స్వ. శ. ని. (Quiet A. V. C.)

(1) సామాన్య స్వ. శ. ని. :- దీనివలన శబ్దమందలి హెచ్చుతగ్గులు కొంతవరకు తగ్గును. పూర్తిగా తగ్గించుటకై తక్కిన రకముల స్వ. శ. ని. లు కనుగొనబడినవి.

(2) నిర్దిష్ట స్వ. శ. ని. :- హీనస్వర స్టేషన్లు వినుటకు మామూలు స్వ. శ. ని. ఉపయోగపడదు. కావున నిర్దిష్ట స్వ. శ. ని. (Delayed A. V. C.) అను ఉత్తమ పద్ధతి నుపయోగింతురు. ఏదేని ఒక స్టేషనునుండి వచ్చెడి తరంగ బలము, ఒకానొక నిర్దిష్ట బలమును దాటినతరువాతనే ఈ నిర్దిష్ట స్వ. శ. ని. పనిచేయును. ఈ పనిని రాబడిపన్ను (Income tax) తో పోల్చునచ్చును. ఒక వ్యక్తి రాబడి కొంతమొత్తమునకు తక్కువయినచో అతడు పన్ను చెల్లించనక్కరలేదు. ఆ హద్దు దాటినచో పన్ను చెల్లించ

వలెను. అదేమాదిరిగ నిర్దిష్ట స్వ. శ. ని. పనిచేయును. తరంగబలము కొద్దిగాయన్నయడల ఇది పనిచేయదు. ఒకానొక విలువ దాటినప్పటినుండి పనిచేయుట ప్రారంభించును.

(3) నిశ్శబ్ద స్వ. శ. ని : క్షీణతవలన కలుగు శబ్ద వైకృత్యము (Distortion) ను స్వ. శ. ని. వృద్ధిచేయును. నిశ్శబ్ద స్వ. శ. ని. లో అట్లు జరుగదు. కాని ఈ పద్ధతికి వేరొక వాల్వు (Valve) అవసరమగుటచే ఎక్కువ ఖర్చు గును. కనుక ఎక్కువ ఖరీదుగల రేడియోలలోనే యీ పద్ధతి నుపయోగింతురు. దీనివలన స్టేషన్ల మధ్య కలుగు చప్పుడులు తగ్గును.

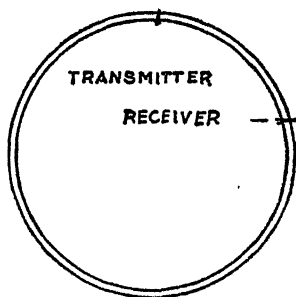
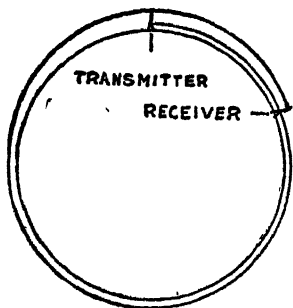
3. ప్రతిధ్వనులు (Echoes): పెద్దపెద్ద భవనములు, నూయి, దేవాలయము మొదలగువాటినుండి మాట్లాడునపుడు ప్రతిధ్వని వినబడును. హ్రస్వ తరంగ ప్రసారములలో కూడ యిట్టి ప్రతిధ్వనులు కలుగును.

(1) హెవిసైడు పొర (Heaviside layer) గుండా హ్రస్వ తరంగములకు అనేక మార్గములుండుటచే ద్విగుణీకృత ప్రతిధ్వని (Multiple echo) కలుగును. ప్రసారిణినుండి బయలుదేరి రేడియోను చేరు రెండు ఆకాశ కిరణముల మార్గములలోను భేదముండుటవలన ఒక కిరణము చేరిన వెనుక రెండవ కిరణము చేరును. ఈ రెండు కిరణములలో తక్కువసార్లు ప్రతిఫలితముకాబడినది బలముగాను, ఎక్కువ సార్లు ప్రతిఫలితముకాబడిన కిరణము (ప్రతిఫలితముల



సంఖ్యను బట్టి) బలహీనముగ నుండును. ఈ రెండింటిని రేడియో గ్రహించుటవలన ప్రతిధ్వని కలుగుచున్నది.

(2) సెకనులో 7వ వంతు లేక ముందరి ప్రతిధ్వనులు (1/7 second or Forward echoes): ప్రసారిణినుండి రేడియోకు తిన్నగా రాక, ప్రపంచమును చుట్టివచ్చిన తరంగములవలన యీ ప్రతిధ్వనులు కలుగును. (9-2వ పటము చూడుము)



11-1వ పటము: ముందు ప్రతిధ్వని. 11-2వ పటము: వెనుక ప్రతిధ్వని  
( Forward Echo ) ( Backward Echo )

ఒక తరంగము ప్రసారిణినుండి రేడియోదిక్కుగా సాగి, భూమి నొకసారి చుట్టి తిరిగి రేడియోవద్దకు వచ్చును. అట్లు వచ్చుటకు సెకనులో 7వ భాగము కాలము పట్టునుగాన వీనిని 1/7 సెకను ప్రతిధ్వను లందురు. ఈ ప్రతిధ్వనులు 16, 19 మీటర్ల లో తరచుగా నుండును. వీటి సరికట్టుటకు సాధన మేమియు లేదు.

(3) వెనుక ప్రతిధ్వనులు (Backward Echoes): పై పటములో చూపినట్లు ప్రసారిణినుండి ఒక తరంగము ముందు

ప్రోవలోను (Forward wave), వేరొక తరంగము వెనుక గాను (Backward wave) వ్యతిరేకపు దిశలలో రేడియోను చేరుటవలన యీ ప్రతిధ్వనులు కలుగును.

సమబలములతో రెండు తరంగములు ఏకకాలమందు రేడియోను చేరుటవలన ఫలితము శూన్యమై రేడియోనుండి ఏమియు వినబడకుండుటకూడ సంభవించుచుండును. ఈ చిక్కు పోవుటకు ఆకాశతింతువువెనుక 'ప్రతిఫలనపు తెర' (Reflector curtain) అను తెర నొకదాని నుంచెదరు. దీని వలన ముందరి ప్రతిధ్వనికాని, వెనుక ప్రతిధ్వనికాని తగ్గి, కావలసిన దిశలో తరంగబల మెక్కువగును.

ప్రాపకీరణ ప్రసరణము (Beam radiation) వల్లను, ప్రతిఫలనపు తెరవల్లను వెనుకప్రతిధ్వని తగ్గిపోవును.

# పండ్ల పరికరము

వాల్వులు (Valves)

1. పదార్థ నిర్మాణము : భౌతిక ప్రపంచములోని పదార్థమంతయు అణువు, పరమాణువుల సంపుటి. మరియు ప్రతి పరమాణువు (Atom) ధన, ఋణ విద్యుత్కణముల (Proton & Electron) సమూహము. ఇట్టి ఋణవిద్యుత్కణములు  $1 \times 10^{27}$  (ఒకటి తరువాత 27 సున్నలుగల సంఖ్య) కలసి ఒక గ్రాము బరువుండును. ఋణకణముయొక్క సేగము సెకనుకు 6000 సహస్ర మీటర్లు అనగా 3126 మైళ్ళు.

2. ఉష్ణాయన ఫలితము (Thermionic effect) : ఒక లోహమును వేడిచేయగా ఒకానొక ఉష్ణోగ్రతవద్ద ఆ లోహమునుండి కొన్ని ఋణవిద్యుత్కణములు వెలువడును. దీనినే ఉష్ణాయన స్కలనము లేక ఫలితము (Thermionic emission or effect) అందురు. ఈ ఋణవిద్యుత్కణముల ప్రవాహమే విద్యుత్ప్రవాహము. ఇట్లు ఋణవిద్యుత్కణములను కోల్పోయిన పదార్థము ఎక్కువ ధనపదార్థమగును. ఈ విద్యుద్వాహకము, తనకు చాల సమీపములో ఎక్కువ ధనావేశముగల వేరొక విద్యుద్వాహకముండిన తప్ప, తననుండి పోయిన ఋణవిద్యుత్కణములను తిరిగి ఆకర్షించదు. విద్యుత్కణమేదైనా విద్యుద్వాహకముయొక్క ఆకర్షణశక్తికి మించిన దూరము పోయిన, విద్యుద్వాహకమునుండి వచ్చేది యితర ఋణవిద్యుత్కణము

లను ప్రతికర్షించును (Repulsion) . అందుచే విద్యుద్వాహకమును వదలిన ఋణవిద్యుత్కణములలో చాలభాగము ఒక గుంపుగా చేరి తిరిగి విద్యుద్వాహకమును చేరుకొనును. విద్యుద్వాహకమును చుట్టుకొనిన యీ విద్యుత్కణముల గుంపునే “స్థలావేశ” (Space charge) అందురు.

3. ఉష్ణోగ్రత (Temperature) : విద్యుద్వాహకము నుండి ఋణవిద్యుత్కణ స్కలనము జరుగవలెననిన చాల యెక్కువ ఉష్ణోగ్రత కావలెను. అందుచేత ‘టంగ్టన్’ (Tungsten)ను మొదట బాగుగ వేడిచేసి పువయోగింపవలెను. ఈ లోహమును 3,000 డిగ్రీల సెంటిగ్రేడువరకు అది కరుగకుండ వేడిచేయవచ్చును. రాగి మొదలగు తదితర లోహములు 1000 డిగ్రీల సెంటిగ్రేడులోపుననే కరిగిపోవును.

బేరియమ్ (Barium), స్ట్రాన్షియమ్ (Strontium), కాల్షియమ్ (Calcium) మొదలగు రసాయనశాస్త్రములోని ‘అపూర్వ మృత్తికల’ (Rare earths) ఆక్సైడుల (Oxides) యీ విద్యుద్వాహకమును పూసిన విశేషమగు వేడి లేకుండగనే ఉష్ణాయన స్కలనము చాల ఎక్కువగును. విద్యుద్వాహకమును నోల్టేజి ఉత్పత్తిస్థానమునకు కలిపి, విద్యుద్ధారను ప్రవహింపజేసి, వేడిచేయవచ్చును.

4. వేడిచేయు విధము : వాల్వు ఫిలమెంట్లను (Filaments) విద్యుద్ధారతో రెండువిధములుగ వేడిచేయవచ్చును.

(1) సరళ విధానము (Direct method) : ఇది విద్యుద్ధారను విద్యుద్వాహకముగుండ పంపి వేడిచేయుట.

(2) పరోక్ష విధానము (Indirect method): దీనిలో ఎక్కువ ఉష్ణాయన స్కలనముగల పదార్థముతో చేయబడిన వర్తులస్థూపాకార మొక విద్యుద్వాహకమునకు చుట్టునూ ఉండును. ఈ విద్యుద్వాహకమును విద్యుద్ధారతో వేడెక్కించగా, దాని వేడికి వర్తుల స్థూపాకారము వేడెక్కి ఋణ విద్యుత్కణములను వదలును. దీనిని పరోక్ష విధానమందురు.

విద్యుత్ మీద పనిచేయు రేడియోనాలులలో యీ విధానముండును. మీట నొక్కగనే ముందుగా విద్యుద్వాహకము వేడెక్కి, తరువాత కేథోడ్ (Cathode) వేడెక్కి విద్యుత్కణములను వదలును. దీనికి 1 లేక 2 నిమిషముల కాలము పట్టును. కావుననే విద్యుత్ పైపనిచేయు రేడియోలు మీటనొక్కిన 1, 2 నిమిషములకుగాని పనిచేయవు. బ్యాటరీ రేడియోలు మీటనొక్కిన వెనువెంటనే పనిచేయును. వీటి వాల్చులందు సరళవిధానమున వేడిచేయు ఫిలిమెంట్లుండును.

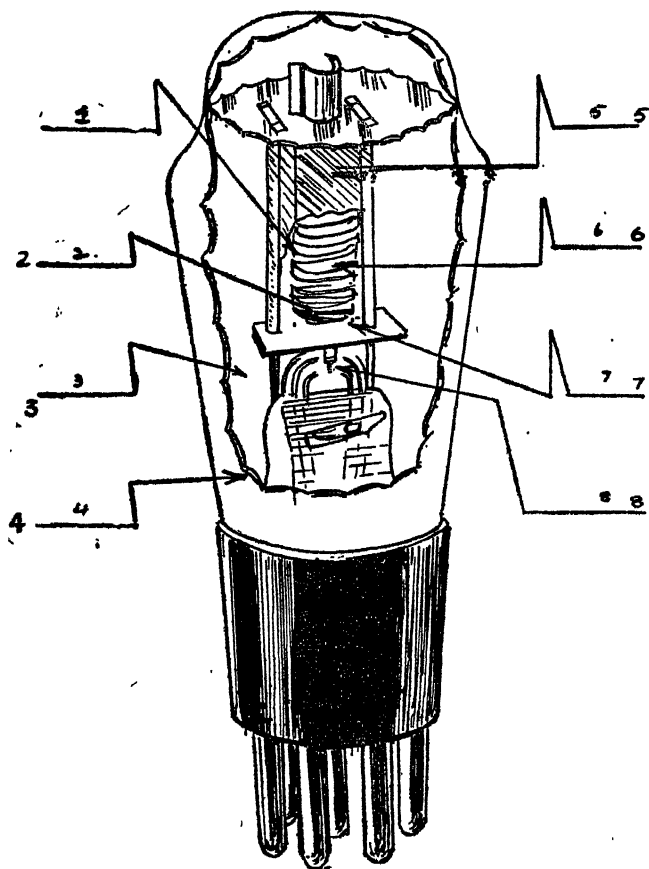
5. శూన్యత్వము (Vacuum): గాలిలో నొక తీగెను వేడిచేసిన, గాలిలోని ప్రాణవాయువుతోకలిసి, అది మండును. అట్లు తీగె మండిపోకుండా, ఉష్ణాయన ఫలితమును దక్కించు కొనుటకు, వాయురహితమై, పూర్తి శూన్యత్వము పొందిన యొక గాజు లేక లోహపు గోళములో యీ విద్యుద్వాహకము నుంచి వేడిచేయుదును. ఆ గాజుగోళముమందము ముప్పాతిక మిల్లి మీటరు ( $3/4$ mm) మాత్రమే. ఒక వాల్చులో గల 1,000,000,000 గాలి అణువులకు 999,999,999 అణువులు యీ శూన్యపద్ధతిలో పైకి తీసివేయబడును. దీనిని బట్టి శూన్యత్వ మెంత యెక్కువగ జరుగునో యూహించ

వచ్చును. సహజముగ ఒక ఘనసెంటీమీటరు గాలిలో  $30 \times 10^{18}$  అణువు లుండును. కాని శూన్యత్వము పొందిన వాల్క్యులో ఒక ఘనసెంటీమీటరుకు  $28 \times 10^9$  అణువు లుండును.

6. రేడియో 'వాల్క్యు' అన నేమి? : సాధారణముగ 'వాల్క్యు' అను మాటకు 'కవాటము' అని అర్థము. నీడు, నూనె, వాయువుల ప్రవాహములకు వాల్క్యులు కలవు. ఈ వాల్క్యుల ముఖ్యస్వభావము ఏమన ఒక ప్రవాహమును ఒకవైపునకే పోనిచ్చి, రెండవవైపునుండి నిరోధించుట. రక్షకభటుడు వాహనములను ఒకవైపునుండియే పోనిచ్చి, రెండవవైపునుండి ఆపుచేయునట్లుండును. ఈవిధముగనే తంతీరహిత ఉష్ణాయన వాల్క్యులు (అమెరికాలో 'ట్యూబు'లందురు) కూడ విద్యుత్ప్రవాహమును ఒకవైపునుండియే పోనిచ్చి, రెండవవైపునుండి నిరోధించును.

7. వాల్క్యుల నిర్మాణము: రేడియో వాల్క్యు అనగా పలయునన్ని విద్యుద్ధ్రీవములు (Electrodes) సామాన్యవిద్యుద్దీపములోని తంతువువలెనే కూర్పబడియున్న గాజు లేక లోహపు నాళము. అట్లు కూర్పబడినతరువాత పూర్తిగా వాయురహితముచేసి నీలుచేయబడును. (12-1 చిత్రము చూడుడు).

లోపలగల విద్యుద్ధ్రీవముల కొనలను (ఒక్కొక్కసారి రికూడ వుండును) పైకి పొడుచుకువచ్చునట్లు ఒక నిర్దిష్ట క్రమములో బేకులైటు (Bakelite) లేక లోహపు పీటకు చేర్చి అతుకుదురు. ఈ కొనల క్రమము ఒక్కొక్కచోదేశములో నొక్కొక్క విధముగ కలదు.



12-1వ పటము: వాల్వ్ రేఖాపటము (Radio Valve)

1. గ్రిడ్డు; 2. కేథోడ్; 3. వాయురహిత ప్రదేశము; 4. గాజు గొట్టము; 5. స్లేటు; 6. కేథోడ్ పై పూత; 7. గ్రిడ్డుకు కలుపు తీగ; 8. వేడిచేయు తీగ.

8. వాల్వుల విభజన, వివరములు: రేడియోవాల్వులను యీ క్రిందివిధముగ విభజింపవచ్చును.

(1) ద్విధ్రువి (Diode)

(2) త్రిధ్రువి (Triode)

(3) చతుధ్రువి (Tetrode)

(4) పంచధ్రువి (Pentode)

(5) తదితరములైనవి

షష్ఠధ్రువి (Hexode)

సప్తధ్రువి (Heptode)

అష్టధ్రువి (Octode)

ద్వయ-ద్వి త్రిధ్రువి (Duo-Diode Triode)

పీటకు (Base) అతికెడి విద్యుద్ధ్రువముల కొనల సంఖ్యనుబట్టి ఆ యా పేర్లు పెట్టబడినవి. వాల్వుచేయుపని దానిలోని విద్యుద్ధ్రువములసంఖ్యపై నాధారపడియుండును. అందుచే సామాన్యముగ వాల్వుపేరునుబట్టి అది ఏ పని కుపయోగపడునో యించుమించుగా చెప్పవచ్చును. వీనిలో త్రిధ్రువి అన్నిటికన్న ముఖ్యమైనది. దీనిని వివిధరకములుగ నుపయోగింపవచ్చును.

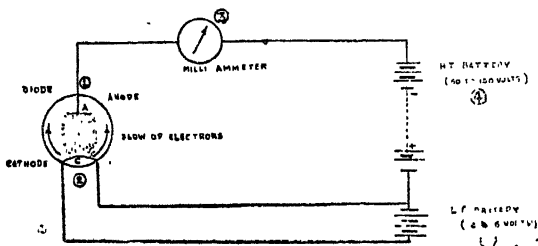
9. ముఖ్యముగ వాల్వుల వివరములు : ద్విధ్రువి (Diode) : దీనిలో రెండు విద్యుద్ధ్రువములు మాత్రమే యుండును. అవి (i) క్రమపద్ధతిని వేడిచేయు ఫిలమెంట్ (filament) లేక పరోక్షపద్ధతిని వేడిచేయు కేథోడ్ (Cathode) ను చుట్టుకొన్న ఒక తాపకము (Heater), (2) ఆనోడ్ లేక ప్లేట్లు (Anode or Plate). దీనికి రెండు



విద్యుద్ధృవములుగల వృత్తము సాంకేతిక గుర్తు. (12-2వ పటములో చూపబడినది)

2, 4, 6 వోల్టుల ఒత్తిడిగల బ్యాటరీలవలన ఫిల మెంటు వేడిచేయబడినపుడు అది విద్యుత్కణములను వదలును. దీనినే కేథోడ్ (cathode) అనికూడ అందురు.

12-2వ పటములో ఈ వాల్క్య ఎట్లు పనిచేయునో చూపబడినది.



12-2వ పటము: (Diode): ద్విద్రువి పనిచేయు విధానము

A ఏనోడ్; C కేథోడ్; M. A. మిల్లి యామ్మీటరు; H. T. అధిక ఒత్తిడి బ్యాటరీ (60-150 వోల్టులు) L. T. అల్ప ఒత్తిడి బ్యాటరీ (2-6 వోల్టులు) ద్విద్రువిసూత్రము: 1. ఆనోడ్. 2; కేథోడ్. 3. మిల్లి యామ్మీటరు. 4. ఎక్కువ ఒత్తిడి బ్యాటరీ (60-150 ఓల్టులు) 5. తక్కువ ఒత్తిడి బ్యాటరీ (2-6 ఓల్టులు).

ఫిలమెంటు రెండుకొనలు “తక్కువ యొత్తిడి” (L. T.) బ్యాటరీకొనలకు కలుపబడినవి. ‘ఎక్కువ ఒత్తిడి’ (H. T.) బ్యాటరీ ధనకొన (Positive) వాల్క్య ఆనోడుకు, ఋణకొన (Negative) తక్కువ యొత్తిడి బ్యాటరీ ఋణ కొనకు కలుపబడినది. ఇట్లు కలిపినపుడు కేథోడ్ వేడెక్కి

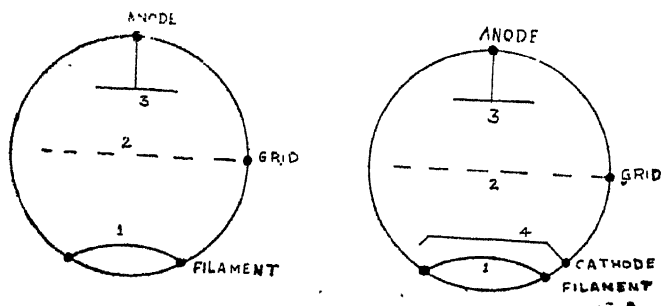
విద్యుత్కణములను వదలును. ఈ విద్యుత్కణములను ధనావేశముగల ఆనోడ్ ఆకర్షించును. మిల్లి యామ్పిటరు నొకదానిని ఆనోడుకు ముందుకలిపిన విద్యుత్ప్రవాహమును కొలువవచ్చును.

ఎక్కువ వత్తిడి బ్యాటరీకొనలను ఒకదాని కొకటి మార్చిన (interchange) విద్యుత్ప్రవాహమున్నట్లు మీటరు చూపించదు. కావున విద్యుద్ధార వాల్వు ఆనోడ్నుండి కేథోడ్కు మాత్రమే ప్రవహించును. కేథోడ్నుండి ఆనోడ్కు ప్రవహింపదు. మామూలుగా వ్యవహరించు విద్యుద్ధార విద్యుత్కణముల ప్రవాహమే. కాని విద్యుత్కణములు విద్యుద్ధారదిశకు ఎదురుగా ప్రవహించును. ఈ విషయమును మొదట 'ఎడిసన్' అను శాస్త్రజ్ఞుడు కనిపెట్టెను. కాని సర్ ఆంబ్రూస్ ఫ్లెమింగ్ (Sir Ambruce Fleming) దీనిని విశదీకరించెను.

10. ప్రకంపిత విద్యుత్ ప్రవాహమును ఏకముఖ విద్యుత్ ప్రవాహముగ సవరించుట (Rectification) : ప్రకంపిత ప్రవాహమును ద్విధ్రువి ధ్రువములకు కలిపినచో ఒక అర్ధావృత్తిలో (Half cycle) లో ఫిలమెంటునుబట్టి చూచిన, ఆనోడ్ ధనావేశముగలదియై యుండుటవలన విద్యుద్ధార ప్రవహించును. ఆవృత్తి రెండవ సగములో ఆనోడ్ ఋణావేశముగలదిగానుండుటవలన విద్యుద్ధార ప్రవహింపదు. ఇట్లు ఒక ఆవృత్తార్థము వదలి ఒక ఆవృత్తార్థములో విద్యుద్ధార ప్రవహించుటవలన ప్రకంపిత ప్రవాహ

మునుండి ఏకముఖ ప్రవాహము (Rectification) కలుగుచున్నది.

11. త్రిధ్రువి (Triode) : గ్రిడ్ (Grid) అను చేరొక ధ్రువమును (ఇది ఒక తీగెజల్లెడ) ద్విధ్రువి ఆనోడ్, కాథోడ్లమధ్య చేర్చుటవలన ఈ త్రిధ్రువి ఏర్పడును. ఇది డాక్టరు లీ ఫారెస్టు (Dr. Lee Forest) యొక్క అత్యద్భుత పరిశోధనఫలితము. ఈ అదనపు ధ్రువమును కంట్రోల్ గ్రిడ్ (Control grid) అందురు. 12-3వ పటములో నిది చిత్రరూపముగ చూపబడినది. సరళ పద్ధతిని వేడెక్కు త్రిధ్రువికి నాలుగుకాళ్ళు (Pins), పరోక్షపద్ధతిని వేడెక్కు త్రిధ్రువికి ఐదుకాళ్ళు ఉండును.



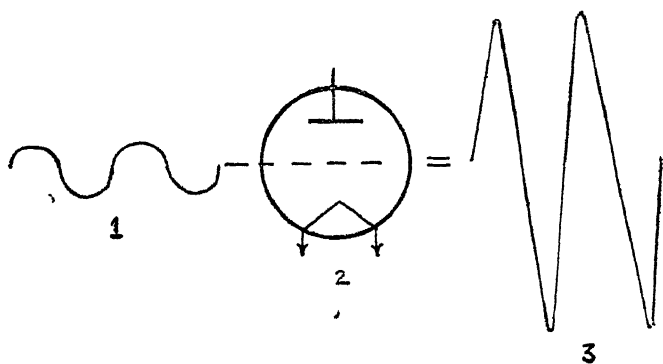
12.3వ పటము (Triode)

(a) సరళపద్ధతిని వేడెక్కు త్రిధ్రువి; (b) పరోక్షపద్ధతిని వేడెక్కు త్రిధ్రువి

12. గ్రిడ్ చేయుపని: గ్రిడ్ రెండుపనులు చేయును. ద్విధ్రువిలో ఆనోడ్ ఎంత ధనావేశముకలదైనను స్థలావేశము (Space charge) పూర్తిగా లేకుండ వుండదు. విద్యుత్

తక్కువములకుగల ప్రతికర్షణ (Repulsion) యే దీనికి కారణము. కేథోడుకు దగ్గరగా యీ గ్రిడ్ నుంచిన విద్యుత్కణముల నెక్కువగా నిది ఆకర్షించి, స్థలావేశము లేకుండ చేయును. విద్యుత్కణములగుంపును విడదీసి ఆనోడ్ కి విద్యుత్కణములు సుళువుగా వెళ్ళునట్లు చేయును.

వివిధ ప్రకంపిత విద్యుత్ప్రవాహములను, ఒత్తిడులను వాల్చుచే విస్తీకరించుటకు, వాల్చును విస్తారిణి (Amplifier) గనుపయోగించునట్లు చేయుట ఈ గ్రిడ్ రెండవపని. అనగా కేథోడ్, గ్రిడ్లమధ్య తక్కువ నోల్లేజినిగాని, విద్యుత్ ధారనుగాని కలిపిన, దానిని చాలరెట్లెక్కువగ ఆనోడ్ వలయము (Anode circuit) నుండి పొందవచ్చును. (12-4వ పటము చూడుడు)



12-4వ పటము: విస్తారిణి సూత్రము.

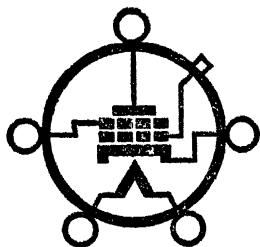
ఈ వాల్చు 'శక్తి విస్తారిణి' (Power Amplifier) గా కూడ ఉపయోగపడును. అనగా గ్రిడ్డున కిచ్చు కొద్ది

శక్తితో ఆనోడ్ నుండి ఎక్కువ శక్తిని పొందవచ్చును. ఉదాహరణ : ఒక వాట్లు ప్రకంపిత శక్తిని గ్రిడ్డునకిచ్చి అదే లక్షణములగల 5 వాట్లు శక్తిని ఆనోడ్ వలయము నుండి పొందవచ్చును. ఇచట జరిగిన విస్తీకరణ 5 రెట్లు. ఈ అదనపు శక్తి కేథోడును వేడిచేయుట కుపయోగించిన శక్తినుండియు, ఎక్కువ ఒత్తిడి (H. T.) బ్యాటరీనుండియు కలుగుచున్నది. 70 వాట్లు (Watts) రేడియో సెట్టులో తరంగ సంజ్ఞలు (Signals) మొత్తముమీద 50 లక్షల రెట్లు విస్తీకరింపబడును.

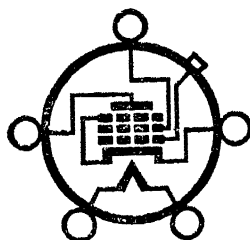
13. వాల్వు సహజధర్మములు (Valve characteristics) : వాల్వుల పూర్తి వివరములు 'కేరక్టరిస్టిక్స్' లేక 'సహజధర్మములు' (Characteristics) అను గ్రాఫులవలన తెలియును. వాల్వు కేటలాగు (catalogue) లో ఈ గ్రాఫులు యివ్వబడును. ఈ గ్రాఫులు గ్రిడ్డు ఒత్తిడి స్థిరముగానున్నపుడు ఆనోడ్ ఒత్తిడి ఆనోడ్ కరెంటుతో నెట్లు మారునదియు (Plate current—Plate voltage), ఆనోడ్ ఒత్తిడి స్థిరముగానున్నపుడు, గ్రిడ్డు ఒత్తిడితో ఆనోడ్ కరెంటు ఎట్లు మారునదియు (Grid voltage - Plate current) తెలియజేయును.

త్రిధ్రువిలోని కొన్ని లోపములను సవరించుచు చతుధ్రువి (Tetrode), పంచధ్రువి (Pentode) లు కనుగొనబడినవి. ఇవిగాక రెండు మూడు వాల్వులు కలిపి ఒకటిగా చేయబడిన మిశ్రమ వాల్వులు (Complex Valve) గలవు. అవి షష్ఠధ్రువి (Hexode), సప్తధ్రువి (Heptode), అష్టధ్రువి

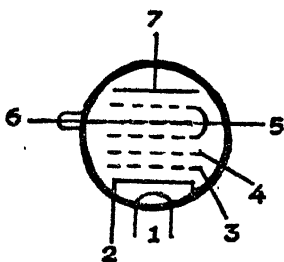
(Octode), త్రి షష్టధ్రువు (Triode Hexode) లు నీటిలో దేనినైనను సూపర్ వోల్టేజ్ తరంగముల సాతత్యమును మధ్యను సాతత్యముగ మార్చుట కుపయోగింపవచ్చును.



12-5వ పటము: చతుఃధ్రువి గుర్తు (Tetrode)

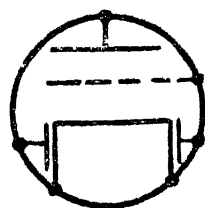


12-6వ పటము: పంచధ్రువి గుర్తు (Pentode)



12-7వ పటము: సప్తధ్రువి గుర్తు (Heptode)

సప్తధ్రువి : 1. వేడిచేయు తీగలు; 2. కేథోడ్; 3. ప్రకంపని కంట్రోల్ గ్రిడ్; 4. ప్రకంపని ఆనోడ్ గ్రిడ్; 5. స్క్రీన్ గ్రిడ్; 6. పై మూత సిగ్నల్ కంట్రోల్ గ్రిడ్; 7. ప్లేటు.



12-8వ పటము.

ద్వయ ద్విత్రిధ్రువి గుర్తు (Duo - diode triode)

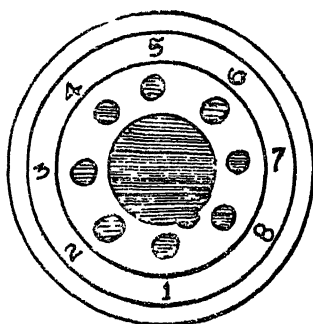
సూపర్ వోల్టేజీ ప్రత్యేకపువని కువయోగించు మరియొక ముఖ్యమైన వాల్వ్-ద్వయ ద్వి త్రిధ్రువి (Duo - Diode Triode). దీనిలో రెండు ద్విధ్రువులు, ఒక త్రిధ్రువి కలసి యుండును. (12-8వ పటము చూడుము)

ఈ చిన్న పుస్తకములో పైవాల్వ్లల పూర్తివివరములు వ్రాయుటకు సావకాశము లేదు.

14. వాల్వ్ పీటలు (Valve Bases): 4 మొదలు 8 వరకు కాళ్ళు (Pins)గల వాల్వ్లను నిలుపుటకు ప్రత్యేక పీటలు గలవు. ఏకాలు యేధ్రువమునకు కలుపవలెనో వాల్వ్ కేటలాగును చూచినగాని సరిగా తెలియదు. వాల్వ్లు తయారుచేయు కంపెనీలు కాళ్ళను దేనికి తగిల్చెదరో చూపుచు చిత్రములు యిచ్చెదరు.

అమెరికాలో అష్టమ పీట (Octal Base) ప్రామాణికముగ (Standard) ఉపయోగింపబడుచున్నది. ఈ పీట అడుగుభాగములో ఉబ్బెత్తుగావున్న అవిద్యుద్వాహక బురుజు (Insulating lug) కలదు. దీనివలన వాల్వ్ను పీటలో సరిగా పెట్టుటకు వీలగును. ఒక్కొక్కపుడు కొన్ని పిన్నులకు ఏ ధ్రువనూ కలుపనవసరములేదు.

ఈ అష్టమ పీట క్రిందనుండి చూచిన ఎట్లుండునో 12-9 చిత్రములో చూపబడినది. దానిలో పిన్నుల అంకెలు సరిగా వ్రాయబడినవి.



12-9వ పటము

వాల్వు అష్టమ పీట (Octal base)

ఏదేని ఒక వాల్వు, దానికి తగిన పీటలోనే సరిపోవును. అట్టిపీటవుండిన తప్ప వాల్వులు ఉపయోగించుటకు వీలులేదు.

15. లోహపు పైపూతలు (Metallised Exteriors) : అధిక, మధ్యమ సాతత్య ఘట్టములలో నుపయోగించు వాల్వుల పైభాగములకు ఒక లోహపుపూత [రాగి లేక తుత్తునాగము] పూసెదరు. పూతపూసి దానిని కేఫ్లోడ్ కి కలుపుదురు. ఇట్లు కలిపిన వాల్వు అంతయు ఒక లోహపు తెర (Metal Screen) లో యుండును.

16. లోహపు వాల్వులు (Metal Valves) : పైన గాఢకుబడులు లోహముండుట తప్ప, యీ వాల్వులకు, గాఢవాల్వులకు భేద సేమియులేదు. సాధారణముగ రేడియో సెట్టు అధిక సాతత్యఘట్టములలో ఈ లోహపు వాల్వుల నుపయోగించెదరు.

ఐరోపాఖండములో తయారుకాబడిన వాల్వులకు ప్రక్కతాకుడు కొన (Side Contacts) లుండును. లోహపు కొనలు పీటప్రక్కకు అనుర్చబడియుండును. ఈ కొనలకు వాల్వు విద్యుద్ధ్రువములు తగులునట్లు వాల్వులు తయారుకాబడును.



17. తాపక వివరములు (Heater ratings): బ్యాటరీపై పనిచేయు రేడియోలలో సరళపద్ధతిని వేడెక్కు ఫిలమెంటు లుండును. నీనిని రెండు వోల్టుల ఒత్తిడికి కలుపుదురు. ప్రకంపిత ప్రవాహ విద్యుత్ మిద పనిచేయు రేడియోలలో పరోక్ష పద్ధతిని వేడెక్కు ఫిలమెంటు లుండును. ప్రతి తాపకమునకు 4 వోల్టులు యిచ్చెదరు. 6 వోల్టుల బ్యాటరీపై పనిచేయు రేడియోలలో 6.3 వోల్టులు తీసికొనెడి వాల్వు లుండును.

ఏకముఖ, ప్రకంపిత ప్రవాహముల రెండింటిలోను పనిచేయు రేడియోలలో రకరకముల తాపకపు టాత్తిడులతో పనిచేయు ఫిలమెంటులన్నిటిని శ్రేణి (Series) లో కలుపుదురు. ఈ రకపు వాల్వుల తాపకపు టాత్తిడులు (Heater Voltages) చాల ఎక్కువగ యుండును. [12, 25, 60 వోల్టులు]. దీనికి కారణమేమనః 6,7 వాల్వులు కలసి 110 వోల్టులు తీసికొనవలెను. అమెరికాలో యింటి సరఫరాలైన (House Supply line) ఒత్తిడి 110 వోల్టులు; మన దేశములోను, ఇంగ్లండులోను 220 లేక 230 వోల్టులుండును. అందువలన 220 లేక 230 వోల్టులపై పనిచేయు రేడియోలకు అదనపు వోల్టులను [110 లేక 120] తగ్గించు విద్యున్నిరోధకము నొకదానిని వాల్వులతో శ్రేణిలో వేయవలెను. దీనినే శ్రేణి 'నిరోధక (Series resistance)' మందురు.

రేడియోలో ఖర్చుగు శక్తిని వృధాగా పోనీయకుండుటకు ఎక్కువ ఒత్తిడి తాపకములతో పనిచేయు వాల్వులు ఎక్కువ ఉపయోగకరములు. 230 వోల్టుల సరఫరాలో

రేడియోప్లగ్గుని పెట్టుటకుముందు శ్రేణినిరోధకమున్నదో లేనో చూడవలెను. అది లేనిచో వాల్చులన్నియు మాడి పోవును.

ప్ర. ప్ర. మీద, 6 నోట్లుల బ్యాటరీమీద పనిచేయు రేడియోలలో వాల్చులు సమానాంతర పరుసలో కలుపబడి (Parallel connection) యుండును.

సవరణకారుల తాపకములు (Rectifier Valve Heaters) 5 నోట్లులు మాత్రము తీసికొనునట్లు ఏర్పరచుదురు.

18. వాల్చుల నామకరణపద్ధతి (Nomenclature of valves) : రేడియోలోని వాల్చులపేర్లుకాని, సంబర్లుకాని తెలియనియడల విశేషముగ కంగారుపడవలసినవచ్చును. ఒక వాల్చు తీసి, దానికి బదులు యింకొక వాల్చు పెట్ట నలెనన్న దానిని నిర్ధారణచేయుట కష్టము. అట్టి సమయమున రేడియోకంపెనీకి వెళ్ళి తెలిసికొనెదము. కాని అమెరికాలో వాల్చులను వానిపేర్లనుబట్టి తెలిసికొనుట కొక పద్ధతి కలదు. దీనినిబట్టి అమెరికాలో తయారగు వాల్చుల వివరములు తెలిసికొనవచ్చును.

ఈ పద్ధతిలో ప్రతివాల్చుకు వరుసగా [1] ఒక అంకె [2] ఒక అక్షరము [3] మరియొక అంకె యుండును.

[1] మొదటి అంకె తాపకపు వొల్టేజి (Heater or filament voltage) ని తెలియజేయును. ఇది 1 అనిన 2 నోట్లులు, 2 అనిన 2.5 నోట్లులు, 6 అనిన 6.3 నోట్లులు, 12 అనిన 12.3 నోట్లులు అనియు అర్థము.

[2] రెండవ స్థానమున A మొదలు Z వరకు గల అక్షరములలో నొకదానిని వివిధరకముల వాల్వులను తెలియజేయుట కుపయోగించెదరు. Z అనిన సవరణకారి (Rectifier) కి గురు.

[3] ఆఖరి అంకె వాల్వులోని విద్యుద్ధ్రవముల సంఖ్యను తెలియజేయును.

ఉదాహరణకు 2A3 ని తీసికొనిన, దీనిలో ఫిలమెంటు ఒత్తిడి 2.5 నోల్టులనియు, A నిబట్టి సవరణకారి కాదనియు, 3 ని బట్టి సరళపద్ధతిని వేడెక్కు త్రిధ్రువి అనియు చెప్పవచ్చును.

19. వాల్వుల జీవితపరిమితి (Life of Valves) సాధారణముగ వాల్వు 1000 గంటలు పనిచేయును. రోజుకు 3 గంటలు పనిచేయు రేడియోకు ఏడాది కొకసారి వాల్వులను మార్చవలెను. ఇట్లు అన్నింటిని మార్చనవసరము లేదు. విద్యుత్కణ స్కలనము (Electron Emission) తగ్గిన వాల్వులను మాత్రమే మార్చవలెను. రేడియో ఇంజనీరు ఎవరైనా పరీక్షచేసి సరియైన సలహాచెప్పగలడు. రేడియోలో కర్కశధ్వని ఎక్కువగా వచ్చుటకు సాధారణముగ కారణము వాడుకచే పాతబడిన వాల్వులని చెప్పవచ్చును.

20. ముఖదీపములు (Dial lamps): రేడియో ముఖసూచికను కాంతిమంతముగ చేయుటకు చిన్న దీపములనుపయోగించెదరు. అవి ప్ర. ప్ర. రేడియోలలో 4-6 నోల్టుల తరగతికి, బ్యాటరీ రేడియోలలోను, యూనివర్సల్ (Ac/Dc) రేడియోలలోను 6.3 నోల్టుల తరగతికి చెంది

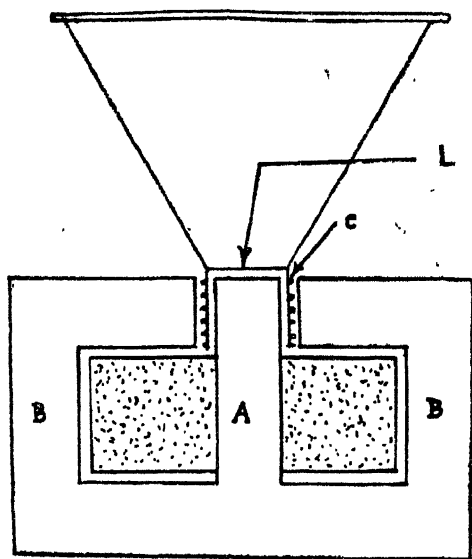
నవి. ఈ బల్బులు తరచు మాడిపోవుచుండును. వానికి తగినవి స్కూ-ట్రైప్ప్ నవియా, నొక్కునవియా (Screw type or Bayonet type) అనియు, సరియగు ఒత్తిడి, కరెంటు గలవియు తెలిసికొని మార్చవలెను.

ప్ర. ప్ర. రేడియోలలో యీ బల్బులు కాలిపోయినప్పటికి రేడియో పనిచేయును. ఏలనన వాల్వులు, యీ బల్బులు సమానాంతర వరుసలో కలుపబడినవి. కాని యూనివర్సల్ రేడియోలలో యివి కాలిపోయిన రేడియో సాధారణముగ పనిచేయదు. ఈ బల్బులు, ఫిలమెంటులతో క్రేణీలో కలుపుటయే దీనికిగల కారణము. ఒక బల్బు మాడినప్పుడు వలయము పూర్తికాక రేడియో పనిచేయదు.

# పదమూడవ ప్రకరణము

ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము (Loudspeaker)

1. చలన వేష్టన ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము (Moving coil Loudspeaker): ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము రేడియోలోని ఆఖరిభాగము. ప్రస్తుతము చలన వేష్టన రకము (Moving coil type) ఎక్కువ వాడుకలోనున్నది.

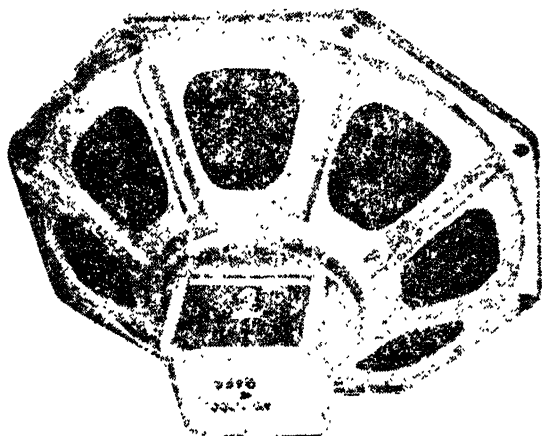


13.1వ పటము :

(Moving coil Loudspeaker) చలనవేష్టన ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము — రేఖాపటము.

A. ఉక్కుస్థూపము, BB. మధ్య భాగమునందు వర్తులాకారపు అయస్కాంతము (Magnet) C. నన్నని తీగెచుట్ట; L. శంకువు (Cone)

ఇది 13-1, 131ఎ పటములలో చూపబడినది. దీనిలో ఒక స్థూపాకారపు విద్యుదయస్కాంతము (Electro magnet) గాని, శాశ్వతఅయస్కాంతము (Permanent magnet) గాని వుండును. ఇది ఒక ఖాళీస్థూపము (Cylinder) లో మధ్యను సమానముగ అమర్చబడియుండును. 'A' అనునది ప్రత్యేక సమ్మేళనమగు ఒక ఉక్కుస్థూపము. ఇది తీగచే చుట్టబడిన అయస్కాంతముయొక్క ఒక ధ్రువముగ పని చేయును. విద్యుద్ధార ఈ తీగలో ప్రవహించునపుడు 'A'ను



13-1ఎ పటము.

చలనవేగమున ద్వనిఅధికముచేయు యంత్రము [ఫోటో]

అయస్కాంతీకరించును. BB అనునది ధాతుసమ్మేళనమగు ఉక్కుతో చేయబడి, మధ్య ఖాళీగానుండు వర్తులాకారపు పెట్టె. దీని మధ్యభాగమునకు 'A' అతుకబడియుండును.

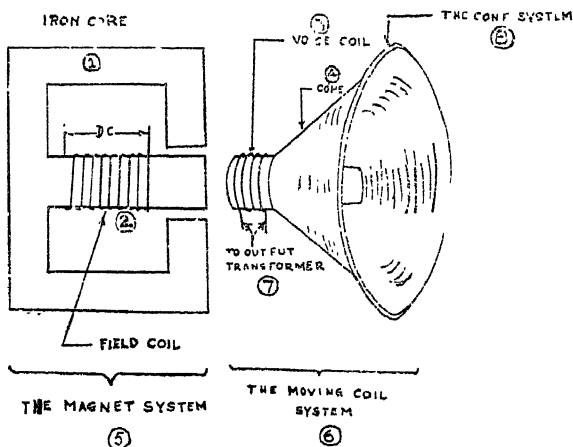
శాశ్వత అయస్కాంతపు ధ్రువములగు A, BB ల మధ్య అయస్కాంత శక్తిరేఖలు ప్రసరించును. A, BB లకు మధ్యనున్న చిన్న ఖాళీలో 'L' అను చాల తేలికైన ఖాళీ స్థూపము (Hollow Cylinder) వుండి, దానిమీద చలన వేష్టనము 'C' చుట్టబడియుండును. ఇది రేడియోలోని ఆఖరువాల్క్యుయొక్క ఆనోడ్ సుండి వచ్చు విద్యుత్ప్రవాహమునుబట్టి క్రిందికిని, మీదికిని కదలును. 'A' యొక్క అక్షము (Axis) వెంబడిని చలన వేష్టనము 'C' ఆ స్థూపమునకు ఎచటనూ తగులకుండ కదలుచుండును. చలన వేష్టనముతో కూడియున్న ఖాళీస్థూపము (L) తేలికయినట్టియు, మంచి బింకముకలిగినట్టియు కాగితము, లేక అట్టతో చేయబడిన 'శంకువు' (cone) నకు అంటించబడియుండును.

ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము యీ క్రింది మూడు భాగములతో కూడియుండును.

(1) అయస్కాంత విధానము (Magnet System) : శాశ్వత అయస్కాంతము లేక విద్యుదయస్కాంతము.

(2) చలన వేష్టన విధానము (Moving Coil System): రాగితీగ చుట్టబడి అట్టతో చేయబడిన ఖాళీస్థూపపు టేర్పాటు.

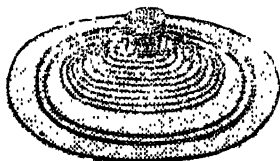
(3) శంకువు విధానము (Cone System) : i. శంకువు (cone) ii. మృదువగు ఒక పదార్థము (Flexible material) iii. వద్దలాకారపు గట్టిఫ్రేము (Rigid frame work) 13-2, 13-2ఎ చిత్రములు చూడుడు.



18-2వ పటము :

చలనవేష్టన ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము - విడిభాగములు.

1. ఇనుపభాగము; 2. (Field coil) ఫీల్డుకోయిల్; 3. (Voice coil) శబ్దపుతీగచుట్ట; 4. (Cone) శంకువు; 5. అయస్కాంతభాగము; 6. చలనవేష్టనభాగము; 7. బాహ్యశక్తి ట్రాన్స్‌ఫార్మర్ (Transformer)కు పోవు తీగలు; 8. శంకువు భాగము.



18-2a పటము

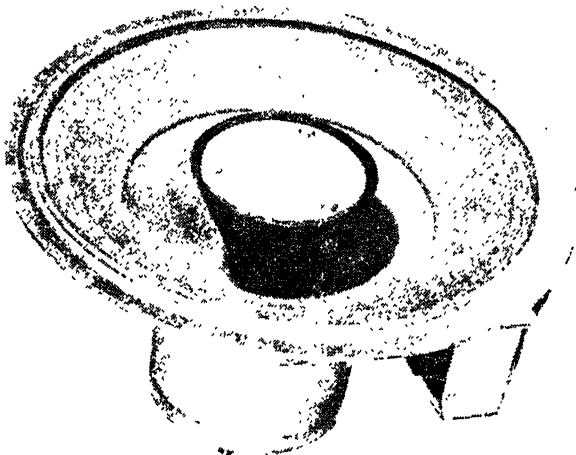
(corrugated paper cone)  
ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము  
యొక్క కెరటములవలెనుండు  
కాగితపు శంకువు.

సామాన్య చలన వేష్టన ధ్వని  
యధికముచేయు యంత్రము 100  
ఆవృత్తులవరకు కనీస శ్రవ్య  
సాతత్యమును చక్కగ వినబడు  
నట్లుచేయును. కాని అధిక శ్రవ్య  
సాతత్యము అనగా 4,500  
ఆవృత్తులపైన బాగుగ వినిపించ  
లేదు. శంకువును నిలబెట్టుటకు



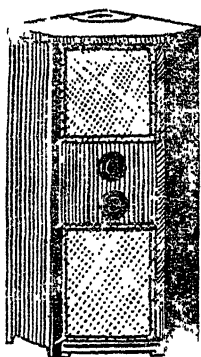
ఆధారముగ ఫిల్టర్లు, బకరం మొదలగు కొంచెము మెత్తని పదార్థము నుపయోగింతురు. ఈ పదార్థముమీద సాతత్య అనుయోజనము (Frequency response) కొంత ఆధారపడి యున్నది. కనీస శ్రవ్య సాతత్యమువలన సంగీతములో గాంభీర్యమును, గరిష్ఠ శ్రవ్యసాతత్యమువలన తారస్వభావమును (Brilliance) కలుగును. ఇదివరకు రకములకన్న ఈ చలనవేగమున యంత్రము చాల ఉత్తమతరగతికి చేందినప్పటికి ఆదర్శమైన (Ideal) ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము మాత్రము కాజాలదు.

2. ద్వివిధ ధ్వనియధికముచేయు యంత్రములు (Dual - loudspeakers) : శ్రవ్య సాతత్యావృత్తులు, అనగా 50 మొదలు 8,000 ఆవృత్తులుగల తరంగములనన్నింటిని వినిపింపగల ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము తయారుచేయుట సంభవము. కనీస సాతత్య తరంగములు వినబడునట్లు చేయు పరిస్థితులు, గరిష్ఠ సాతత్య తరంగములు వినబడునట్లు చేయు పరిస్థితులు పరస్పర విరుద్ధములు. కావున రెండింటికి మధ్య రకముగ 100 మొదలు 4,500 ఆవృత్తుల సాతత్యతరంగములను వినిపింపజేయు ధ్వనియధికముచేయు యంత్రమును తయారుచేయుదురు. సాతత్య అనుయోజనము (Frequency response), శంకుపు పరిమాణము (Size of the cone), ఒక దాని కొకటి విలోమనిష్పత్తి (Inverse ratio)లో నుండును. కావున కనీస సాతత్య ధ్వనియధికముచేయు యంత్రమునకు శంకుపు పెద్దదిగను, గరిష్ఠ సాతత్య ధ్వనియధికముచేయు యంత్రమునకు శంకుపు చిన్నదిగను యుండును.



19-వ పటము. ట్యూబరుతో కూడిన ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రము.  
(అధిక సాతత్యములకు)

3. ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము నమర్చుట (Loudspeaker Mounting) : ఈ యంత్రమునుంచు పెట్టె (cabinet) లేక బేఫిల్ (Baffle) చాల ముఖ్యమగు భాగము. ఇది సరిగా లేనిచో ఉత్తమ ధ్వనియధికముచేయు యంత్రము పయోగము కనపడదు. సిద్ధాంతరీత్యా మూడడుగుల చతురముగా 7 పొరల చెక్క (7 Ply wood) లో చేయబడి గట్టిగా అమర్చినది చాలా మంచిరకపు బేఫిల్ (Baffle). కాని ఆచరణలో శ్రోతలు ధ్వ. అ. చేయు యంత్రమును రేడియోకు బైటపెట్టుట కంగీకరింపరు. కనుక రేడియో కేబి నెట్టును కొన్ని హద్దుల ననుసరించి తయారుచేయుదురు.



13-4వ పటము

రెండు ధ్వనిఅధికము  
చేయు యంత్రములుగల  
మూలపెట్టె (కేబినెట్)

దీనిలో రెండు రకములున్నవి. ఒకటి అల్యూమినియము (Aluminium) తో చేయబడినది. రెండవది పొడవుగా సిసీ మాలలో వాడు ప్రొజెక్టర్ బేఫిల్ (Projector Baffle). మొదటిది రెండవదానికంటె చవుక, కాని తక్కువ సామర్థ్యము కలది. ఈ రెండునూ శబ్దమును ఒకేవైపునకు కేంద్రీకరించును.

5. అదనపు ధ్వ. అ. చేయు యంత్రములు: ప్రస్తుతము వచ్చు రేడియోలలో చాలవాటికి యింకొక అదనపు ధ్వ. అ. చేయు యంత్రము వేరొకగదిలో నుంచుకొని వినుటకు రెండు కొసలు అదనముగా (కేబినెట్ వెనుక) వుంచ

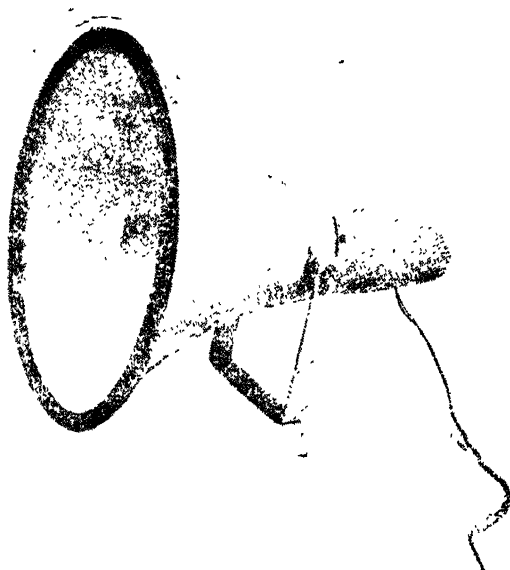
వాడుకలో ఒక బేఫిల్ను కొంచెము గుండ్రముగ వంచి దానినే కేబినెట్టుగా చేయుదురు. ఇందువల్ల ఆంతర్య శ్రుతి ప్రతిధ్వని (Internal Resonance) కలిగి 'బొంబి' మను శబ్దము వచ్చును. కేబినెట్టులో ధ్వ. అ. చేయు యంత్రము అమర్చినపుడు ఈ శబ్దములేకుండచేయుట వీలుపడదు.

4. హార్న్ బేఫిల్ (Horn Baffle):

ఇది యింకొకరకపు బేఫిల్. గదులలో కంటె ఎక్కువమంది శ్రోతలకు బయట వినుటకు ఉపయోగించును.

దీనిలో రెండు రకములున్నవి. ఒకటి అల్యూమినియము (Aluminium) తో చేయబడినది. రెండవది పొడవుగా సిసీ మాలలో వాడు ప్రొజెక్టర్ బేఫిల్ (Projector Baffle).

మొదటిది రెండవదానికంటె చవుక, కాని తక్కువ సామర్థ్యము కలది. ఈ రెండునూ శబ్దమును ఒకేవైపునకు కేంద్రీకరించును.



18-5వ పటము

(Horn Baffle or Reflex Horn) హోర్న్ బేఫిల్ లేక రిఫ్లెక్సు హోర్న్  
(ఫోబో)

బడుచున్నవి. రేడియోలోని ధ్వ. అ. చేయు యంత్రపు 'ఇంపిడెన్సు' (Impedance) కంటే ఎక్కువ ఇంపిడెన్సుగల అదనపు ధ్వ. అ. చేయు యంత్రముయినచో రెండింటి యందు శబ్దము చాల తగ్గిపోవును. అందువలన అదనపు యంత్రమును కొనునపుడు రేడియోలోని ధ్వ. అ. చేయు యంత్రముయొక్క ఇంపిడెన్సును తెలుసుకొని దానికి సరి యగునట్టిది కొనవలెను. రేడియోలోని ధ్వ. అ. చేయు యంత్రపు ఇంపిడెన్సు ఓహ్ములు (ohms) అయినచో రెం

డింటి మొత్తపు ఇంపిడెన్సు రమారమి ఓనోములుగాని, సాధ్యమైనంత దగ్గరనుండునట్లుగాని అమర్చవలెను. సాధారణముగ రేడియో వెనుకభాగమున నొక మీట యుండును. రెండు ధ్వ. అ. చేయు యంత్రములు ఒకేసారి పనిచేయునట్లుగాని, ఏదేని ఒకటి మాత్రము పనిచేయునట్లుగాని ఈ మీటను అమర్చెదరు.

# పదునాల్గవ ప్రకరణము

రేడియో గ్రామోఫోను (Radiogram).

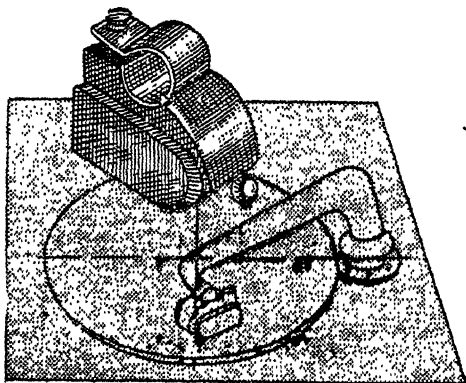
1. సామాన్యపు గ్రామోఫోను : ఇది ప్రతివారికినీ తెలిసినదే. ఒక రికార్డు, సూది, శబ్దపేటిక (Sound Box), స్వరగొట్టములద్వారా నిది శబ్దమును వెలువరచును. శబ్ద పరివర్తని (Microphone) గ్రహించిన శబ్దమును గుండ్రని రికార్డుమీద 'చాళ్ళు' (Grooves) గా పడునట్లు చేయుట వలన రికార్డు ఏర్పడును. ఈ రికార్డు గ్రామోఫోనులోని స్ప్రింగ్ మోటారు (Spring Motor)చే గిరిగిరి త్రిప్పుబడును.

2. విద్యుత్ గ్రామోఫోను (Electric Gramophone): సామాన్య గ్రామోఫోనులోనుండు శబ్దపేటిక, స్వరగొట్టము దీనిలో నుండవు. దీనివలన శబ్దవైకృత్యము (Distortion) విశేషించి వుండదు. శబ్దపేటికబదులు ఒక విద్యుదుత్పత్తి యంత్రము (Generator) రికార్డుమీదనుండు చాళ్ళ ననుసరించి విద్యుత్ ను ఉద్భవింపజేయును. ఇట్లు ఉద్భవించిన ప్రకంపిత ప్రవాహ విద్యుద్ధారను (Oscillatory Current) రేడియోలోని శ్రవ్య సాతత్య విస్తారిణి విస్తరించి ధ్వని యధికముచేయు యంత్రమున కందించును. ఈ యంత్రము గుండా శబ్దము వెలువడును. పైన చెప్పిన విద్యుదుత్పత్తి యంత్రమును తంతులద్వారా రేడియోలో 'పికప్' (Pick-up లేక P.U) అని వ్రాసిన కొనలకు (Terminals) కలుపనలెను. ఇది శ్రవ్య సాతత్య విస్తారిణి ఘట్టము. ఇట్లు పని చేయునపుడు రేడియోలోని తరంగసమూహపు మీట (Wave band Switch) ను 'గ్రామో' (Gramo) అను ఘోటకు మార్చవలెను. అప్పుడు తక్కినఘట్టములు పని

చేయవు. శ్రవ్య సాతత్య, ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్ర ఘట్టములుమాత్రము పనిచేయును.

3. 'పికప్' (Pick up): ఇది గ్రామోఫోను సూది యొక్క కంపనములను గ్రహించును. ఒక శాశ్వత అయస్కాంతక్షేత్రములోనున్న తీగచుట్ట కిది కలుపబడును. సూదియొక్క బహు చిన్న కదలికకూడ తీగచుట్టలో విద్యుత్తును ఉత్పత్తిచేయును. తీగచుట్టనుండివచ్చు రెండు తీగలు రేడియోలోని శ్రవ్యసాతత్యవిస్తారిణికి కలుపబడును. ఈ పికప్ 'స్వరగొట్టము' (Tone arm) చివరవుండును. పికప్ నుండి వచ్చువిద్యుత్తునంతనుబక 'పీర్యమాపకము' (Potentiometer) న కిచ్చి, దానినుండి మనకు కావలసినంతవరకే తీసుకొనవచ్చును.

పికప్ నందు 'సూది కీచశబ్దము' (Needle scratch) జనించును. దీని నొక ప్రత్యేక స్వచ్ఛకరణనలయము (Filter circuit) తో నరికట్టవచ్చును.



ఇప్పటి పికప్ లలో రెండు రకములుగలవు.

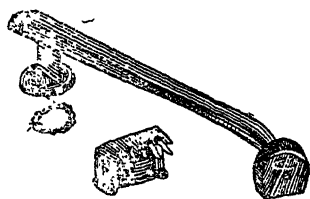
[1] చలనవేగమున రకము (Moving Coil type) 2] స్పటిక సంకోచ రకము (Piezo-electric type) ఇందులో

14-1వ పటము: (Pick-up) పికప్-మొదటిరకము

శిలా స్పటికము

గాని రోపెల్ లవణమును  
గాని యుపయోగింతురు.

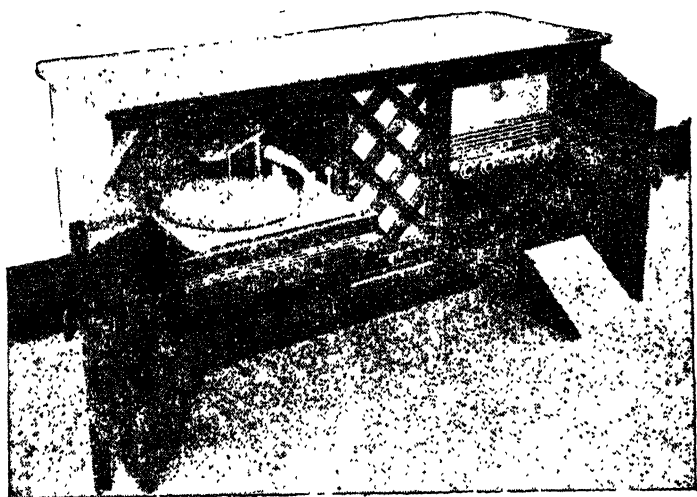
పికప్ లను రేడియోల  
తోనే కాకుండా, బహిరంగ  
సభల కుపయోగించు విసారి  
ణుల (P. A. Systems) తో  
కూడ వుపయోగింపవచ్చును.



14-2వ పటము.

(Pick-up) పికప్ రెండవరకము

4. రేడియోగ్రామ్(Radio-gram): రేడియోగ్రామోఫోను  
అనుదానికి హ్రస్వనామమే 'రేడియోగ్రామ్' 14-3వపటము  
చూడుడు. దీనిలో (1) ఒక రేడియో, [2] విద్యుత్ మోటారు

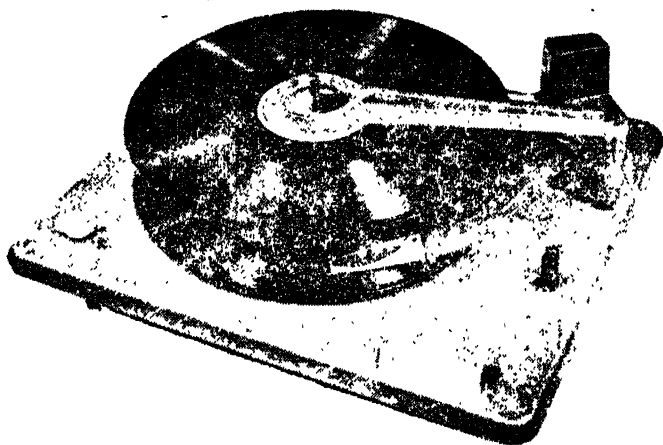


14-3వ పటము: (Radio Gramophone) రేడియోగ్రామ్.(ఫోటో)



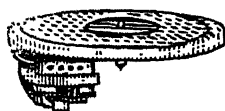
వలన తిరుగు ఒక తిరుగుడుబల్ల (Turn-Table), [3] స్వర గొట్టమున కమర్చిన పికప్, [4] ఒక శబ్దనిగ్రహి వుండును.

5. స్వతస్సిద్ధ రికార్డు మార్పుదల, ఆపుదల (Automatic record changing & stop) : ఈ పద్ధతులు కొంచెము ఖరీదయిన యంత్రములందుండును. ప్రతిసారి రికార్డును మనము మార్చనవసరములేకుండగనే, 6, 10, 12 రికార్డులు వరుసలో పేర్చిన, వాటంతటవియే ఒకదాని తరువాత ఒకటి మారు విధాన మిది. ఆఖరున తిరుగుడుబల్ల దానంతట అదే ఆగిపోవును. ఈ విధానమువలన చాల శ్రమ తప్పను.



14-4వ పటము . (Automatic Record-Player)  
స్వతస్సిద్ధ రికార్డు మార్పిడి యంత్రము.

6. గ్రామోఫోను మోటార్లు (Gramophone Motors):  
రికార్డులను పెట్టు తిరుగుడుబల్లను [1] యంత్ర సహాయము (Mechanical) చే గాని, విద్యుత్ సహాయము (Electrical) చే గాని త్రిప్పనగును. మొదటిదానిలో స్ప్రింగ్ మోటారు, రెండవదానిలో విద్యుత్ మోటారు ఈ పనిని చేయును. ఏవిధముగ రికార్డు తిరిగినను నిమిషమునకు 78 చక్రగతులు (78 Revolutions per minute) మాత్రమే తిరుగవలెను. ఈ వేగములో హెచ్చుతగ్గులున్న యడల శబ్దవైకృత్యము సంభవించును. 'గవర్నర్' (Governor) అను విధానముచే వేగము మారకుండునట్లు చేయుదురు. వీటి వివరములు ఇచట అననసరము.



14.5వ పటము ;  
(Gramophone Turn-  
table)  
గ్రామోఫోను తిరుగుడుబల్ల.

రేడియోగ్రాముతో రికార్డులు  
విననపుడు స్వరములో మంద  
(Bass), తార (Treble) స్వరములు  
రేడియోలోవలెనే వచ్చునట్లు  
యిష్టానుసారము స్వర నిగ్రహి  
(Tone Control) ని మార్చుకొన  
వచ్చును. సాధారణ గ్రామో  
ఫోనులో నిది వీలుపడదు.

# పదునైదవ ప్రకరణము

రేడియో పునఃప్రసారము

(Radio Relaying)

1. రేడియో పునఃప్రసారమననేమి? : ఒక స్టేషను ప్రసారముచేయు ప్రోగ్రాము నందుకొని దానినే తిరిగి అదే సమయములో రెండవ స్టేషనునుండిగూడ ప్రసారము చేయుటకు 'రేడియో పునఃప్రసార' (Radio Relaying) మందురు.

2. ఉద్దేశము : ఈ పునఃప్రసారముచేయుటకు కారణము లేననగా:

(1) ఎక్కడనో దూరముగనుండి ప్రసారముకాబడుచున్న ముఖ్యమగు ప్రోగ్రామును అందుకొని, అదే సమయమున ప్రసారముచేసి, దగ్గరగానుండు స్థానిక శ్రోతలకు శబ్దవైకృత్యము (Distortion) గాని, కర్మశబ్దములు (Noise) గాని లేకుండ వినబడునట్లు చేయుట ;

(2) అట్టి ముఖ్యప్రోగ్రామును రికార్డుచేసి తిరిగి ప్రసారముచేయుటలో జరుగు ఆలస్యములేకుండ వెంటనే వినునట్లుచేయుట ;

(3) ఒకే ప్రోగ్రాము రెండు స్టేషనులలోను ప్రసారముచేయుటచే మొత్తముమీద ప్రోగ్రాములకగు ఖర్చు తగ్గించుట ;

(4) దగ్గరనుండు స్టేషనులద్వారా పునఃప్రసారము చేయబడుటచేత తక్కువరకపు రేడియోలలోగూడ బాగుగ వినబడునట్లుచేయుట.

3. విధానములు : రేడియో ప్రోగ్రాములు పునః ప్రసారముచేయు వివిధ విధానము లేవనగా :

(1) వివిధ గ్రహణము(Diversity Reception)

(2) నిస్తంత్రీ విధానము (Wireless Link)

(3) టెలిఫోనుతీగల విధానము (Telephone wires)

వాటి వివరములు ఈ క్రింద తెలుపబడినవి.

1. వివిధగ్రహణము (Diversity Reception) : మధ్యమ తరంగ స్టేషనున కెంత శక్తియున్నప్పటికిని భూకీరణములు పోపు దూరము సామాన్యముగ 50 మైదలు 80మైళ్ళకంటె ఎక్కువ వుండదు. అపైన క్షీణత (Fading) సంభవించును. క్షీణత సంభవించినపుడు తరంగబలము హెచ్చుతగ్గులుగా నుండి శబ్దవైకృత్యము ఎక్కువగ కలుగును.

క్షీణత రెండు రకములు : (1) పరిమితి క్షీణత (Amplitude fading), (2) వరణ క్షీణత(Selective fading).

పరిమితి క్షీణతలో నాహక తరంగము (Carrier wave), దాని ప్రక్కసమూహములు (Side Bands) రెండునూ కలిసి క్షీణించును. కాని వరణ క్షీణతలో నాహక తరంగము వేరుగాను, ప్రక్క సమూహతరంగములు వేరుగాను క్షీణించును.

ప్రస్తుతపు రేడియోలలో స్వతశ్శబ్దనిగ్రహి మొదటిరకపు క్షీణతను తగ్గించును. కాని రెండవదానిని తగ్గించలేదు.

వాహక తరంగము బలముగా వచ్చునెడల శబ్దవైక్యత్యము తక్కువనుసంగతి అందరకు బాగుగ తెలిసిన విషయమే. రేడియోసెట్టువద్ద క్షీణత సంభవించుటనునది స్థానిక విషయము. ఒక స్థానములో క్షీణత సంభవించినపుడు అదేసమయమున వేరొక స్థానమున తరంగబలము ఎక్కువగ నుండవచ్చును. ఈ కారణముగ 'వివిధ గ్రహణ' విధానము వాడుకలోనికి వచ్చినది. దీనిలో కొంతదూరమున కొక ఆకాశతంత్రపుచొప్పన కొన్ని దిశాసామర్థ్యము (Directional property) గల ఆకాశతంత్రపులను దూరదూరముగ నిర్మించెదరు. అవి అన్నియు కలిసి ఒకే బాహ్యశక్తి (Common output)నిచ్చువానిగ చేయుదురు. ఈ విధానము వరణక్షీణతనుకూడ కొంతవరకు తగ్గించును.

ఒక సులువైన వివిధ గ్రహణ విధానము కనీసము రెండు రేడియోసెట్లకు (స్వ.శ.ని. కలవాటికి)కొన్ని ఆకాశతంత్రపులు తగిల్చెదరు. ఆకాశతంత్రపుల మధ్య దూరము కావలసిన తరంగదైర్ఘ్యమునకు పదిరెట్లుండును. ఇదిగాక ఆ ఆకాశతంత్రపులు కావలసిన స్త్రోమమువైపునకు త్రిప్పబడి ఉండును.

ఆల్ ఇండియా రేడియో (A. I. R) వారు ఢిల్లీనుండి ప్రతిరోజు వార్తలను తక్కిన స్త్రోమములనుండి పునఃప్రసారముచేయుట కీ విధానమునే అవలంబించుచున్నారు. ఇందుకువయోగించు ప్రత్యేకపు టాకాశతంత్రపులు చాల పెద్దవగుటచే వాటి మధ్య దూరము చాల ఎక్కువ కావలెను.

2. నిస్తంత్రీవిధానము (Wireless Link): బయట జరుగు కార్యక్రమములు అనగా పెద్ద ఉత్సవములు, ఆటల పోటీలు మొదలగువాని విమర్శలను ప్రసారముచేయుటకు గాను మోయగలిగిన చిన్న ప్రసారిణిని ఒకదానిని అట్టి స్థలములకు తీసికొనిపోయి అచటనుండియే వ్యాఖ్యానములను ఆ చిన్న ప్రసారిణినుండి ప్రసారముచేయుదురు. అట్టి ప్రసారములను పెద్ద ప్రసారిణిదగ్గరనుండు రేడియోసెట్టులచే గ్రహించి తిరిగి వాటిని పెద్దప్రసారిణిలద్వారా ప్రసారముచేయుదురు. ఒక మంచి ఉదాహరణగ ఆక్సుఫర్డ్ కేంబ్రిడ్జి పడవపందెములను పేర్కొనవచ్చును. నదిలో పడవలనుండియే చిన్న ప్రసారిణులద్వారా మొదట ప్రసారముచేయుదురు. దానిని బి. బి. సి. వారు అందుకొని తిరిగి వారి పెద్ద శక్తిమంతమైన ప్రసారిణులద్వారా ప్రపంచమంతకు అందునట్లు ప్రసారముచేయుదురు.

ఆ. ఇం. రే. వారుకూడ పెద్ద ప్రసారిణులకు దూరముగనుండు స్థలములనుండి ఈవిధముగనే ప్రసారము చేయుదురు.

(3) టెలిఫోను లేక తంత్రువుల విధానము : ఒకే దేశములో నొక ప్రసారపుస్థానముప్రోగ్రాము పునఃప్రసారము చేయుటకొరకు టెలిఫోను తంత్రువుల నుపయోగించెదరు. ఇది చాల వాడుకలోనున్న పద్ధతి.

ఉదాహరణకు : మద్రాసు, తిరుచునావల్లి స్థానముల మధ్య ఒకదానినుండి మరొకదానికి టెలిఫోను తంత్రువుల నుపయోగింతురు.

ఇట్లు టెలిఫోను తంతువుల నుపయోగించినందులకు తంతి, తపాలశాఖవారికి కొంత అద్దె నిత్తురు. ఈ పునః ప్రసార విధానము నమ్మకముగాను, సమర్థముగాను జరుగును. తంతువులు తెగిపోవుటగాని, స్థంభముమీది పింగాణీ పాత్రలు పగులుట మొదలగు ప్రమాదములు వచ్చినతప్ప ఏవిధమైన అభ్యంతరము ఉండదు.

## పదునారవ ప్రకరణము

నిలువచేసిన ప్రోగ్రాములు

(Canned Programmes)

1. ప్రోగ్రాములకు మూలాధారములు: విశ్వప్రసారి ప్రోగ్రాములకు నాలుగు మూలాధారములు (ప్రాప్తిస్థానములు) కలవు.

(1) స్టూడియోనుండి వచ్చునవి.

(2) టెలిఫోను తంతువులు లేక భూస్థాపిత తంతువుల నుండి వచ్చునవి.

(3) పునఃప్రసారపు ప్రోగ్రాములు (Relayed Programmes)

(4) రికార్డుచేసిన ప్రోగ్రాములు (Recorded Programmes)

2. నిలువచేసిన ప్రోగ్రాములు : అవసరమువచ్చినపుడు ప్రసారమున కుపయోగించుకొనునట్లు రికార్డులమీదగాని, మరొకవిధముగాగాని జాగ్రత్తచేసిన ప్రోగ్రాములను 'నిలువచేసిన ప్రోగ్రాము' (Canned programmes) అందురు. వీటిలో గ్రామోఫోనురికార్డు అందరకు తెలిసిన రకము.

3. నిలువచేయవలసిన కారణము(Need for Canning) ప్రోగ్రామును నిలువచేయుట ఈ క్రిందిపరిస్థితులలోకలుగును

(1) ఉపన్యాసకులుగాని, గాయకులుగాని (జంతువులు, పక్షులు మొదలగునవికూడ) స్టూడియోకు రాలేకపోవుట ;



[2] స్టూడియోకు బయట ఎక్కడనో దూరదేశము లలో ముఖ్యమైన ఉపన్యాసములు, సభలు జరుగుట, మనకు సామాన్యముగ వీలుకాని సమయములందు పై కార్యక్రమములు జరుగుట.

[3] ప్రోగ్రాములలోని ఏదైన ఒక ప్రత్యేకభాగము తిరిగి ప్రసారముచేయవలసినచిన్నపుడు, అనగా శ్రోతలవలన తరచు కోరబడు సినిమాపాటలవంటివి ;

(4) ప్రోగ్రాములకగు ఖర్చు తగ్గించవలసినచిన్నపుడు నిలువచేయుట జరుగును.

4. నిలువచేయుటకు ఆదర్శమైన విధానములు (Ideal Recording Systems) : ఈ విధానములకు కావలసిన విషయము లేమనిన,

- (1) సరిపడిన పొడవు, వ్యవధి (Sufficient length and time.
- (2) మంచి రకము (Good quality),
- (3) కూర్చుటకు, కలుపుటకు వీలుగానుండుట (Ease of editing and joining)
- (4) తక్కువ కర్కశధ్వని (Low back-ground Noise)
- (5) ఉపయోగములో అరుగుదల మొదలగునవి తక్కువగానుండి చాలకాలము నిలువవుండుట (Slow wear and tear and long life)
- (6) చవుకగను, సులువుగను నకలు తయారుచేయుటకు వీలుండుట (Ease of manifoldng)
- (7) రికార్డుచేసినది సరిగానున్నదీ లేనిదీ వెంటనే పరీక్షచేయుటకు వీలుండుట (Facilities for quick reproduction - ready play-back to test recording) ;

(8) నిలువచేయుటలో చెడిపోకుండుట (storing without deterioration).

(9) చిన్న పరిమాణము, తక్కువ బరువు ఉండుట (Small size and weight).

5. నిలువచేసిన ప్రోగ్రాములలోని లోపములు (Limitations of Recorded programmes). పీటీలో ముఖ్యముగ రెండు లోపములు గలవు.

(1) అసలు ప్రోగ్రామువలె శ్రావ్యముగ, శ్రేష్ఠముగ నుండదు.

(2) స్థానిక, తాత్కాలిక హాస్యములు తరువాత ఎక్కువగ నచ్చవు. అందుచే అట్టివి ఎక్కువ ఉపయోగ కరములు కావు.

6. విశ్వప్రసారమునకు శబ్దము నిలువచేయు విధానములు (Methods of sound recording for Broadcasting) ఆదర్శ విధానమునకు కావలసిన విషయములను తెలుసుకొంటిమి కనుక ఇప్పుడు అమలులోనున్న విధానములను పరిశీలింతము. అవి

(1) గ్రామోఫోను రికార్డింగు,

(2) ఉక్కు తేపుమీద నిలువచేయు మార్కోని-స్టిల్ (Marconi-Stille) విధానము,

(3) ఫిల్లిప్స్-మిల్లర్ (Philips-Miller) విధానము.

[1] గ్రామోఫోను రికార్డింగు :- ఇతర సందర్భములలో దీనినిగూర్చి మనకు బాగుగా తెలియును. ఈ రికార్డింగ్ ప్రక్రియముగ తయారుచేయబడిన అల్ట్రామినియముమీద

‘సెల్లూలోస్ట్’ అను పదార్థముతో పూయబడినది. 10, 12, 13 అంగుళముల వ్యాసముగల రికార్డులలో అంగుళము నకు 100 చాళ్ళు (Grooves) వుండును.

సాధారణముగ గ్రామోఫోను రికార్డులు పూర్తి ఉపన్యాసములకుగాని, రేడియోనాటకములకు కావలసిన శబ్దములు రికార్డుచేయుటకుగాని ఉపయోగింతురు. ఇట్టి రికార్డులు పెద్దపెద్ద ప్రోగ్రాములమధ్య విరామసమయములకు కూడ చక్కగ పనికొనచ్చును.

[2] మార్కొని-స్టెల్లి విధానము : దీనిలో 0.08 మిల్లిమీటర్ల దశసరి, 3 మిల్లిమీటర్ల వెడల్పుగల ఉక్కుపట్టా సెకనుకు 1  $\frac{3}{4}$  మిమీటర్ల వేగముతో ఒక జత అయస్కాంత ధ్రువములమధ్య నడచును. శబ్ద తరంగములననుసరించి విద్యుత్ప్రవాహము ఆ అయస్కాంత ధ్రువములకు చుట్టబడియుండు వేప్తనములద్వారా ప్రవహించును. ఈ ప్రవాహపు హెచ్చుతగ్గులననుసరించి ఉక్కుటేపుయొక్క అయస్కాంతశక్తి మారును.

పునఃప్రసారముచేయవలసిన ప్రోగ్రాములను పైవిధముగ ఉక్కుటేపును అయస్కాంతీకరించి రికార్డుచేయవీలగును. రికార్డుచేయబడిన ఈ ఉక్కుటేపును తిరిగి రెండు అయస్కాంత ధ్రువములమధ్య అదే వేగముతో పోనిచ్చిన, అయస్కాంత ధ్రువములకు చుట్టుకొనియున్న వేప్తనములలో విద్యుద్ధార మార్పులు కలుగును. ఈ వేప్తనములను వాల్చు విస్తరిణికి కలిపిన, వేప్తనములలోని విద్యుద్ధారమార్పులు

విస్తీర్ణంపబడును. పిమ్మట ప్రసారిణినుండి పునఃప్రసారము జరుగును.

ఇట్టి రికార్డులు శాశ్వతముగానుండి, ఎన్నిసార్లయినను ఉపయోగింపవచ్చును. గ్రామోఫోనురికార్డులు కొద్దిసార్లుపయోగించిన తరువాత ఎక్కువ కర్మశక్తులు వచ్చుటచే తీసివేయవలసివచ్చును. మార్కొని-స్టిలీ విధానములలో 30 నిమిషములవరకు ఒక టేపును ఏకాగ్రముగ వాడవచ్చును. (2700 మీటర్ల పొడవున్నందున). కాని గ్రామోఫోనురికార్డులు 5 నిమిషములకంటె ఎక్కువ కాలము ఒకేసారి ఉపయోగింపలేము. ఈ ఉక్కుటేపు తెగిపోయినచో తిరిగి అతుకవచ్చును. అందుచే మార్కొని-స్టిలీ విధానము ఎక్కువ లాభదాయకము. ఇంకొక లాభమేమనగా, ఈ అయస్కాంతపు రికార్డును తుడిచివేయవీలున్నది. ఇందుకు రెండు 'తుడిచివేయు అయస్కాంత ధ్రువముల (Wiping magnetic poles) మధ్య నీ టేపును పోనిచ్చినచో పలకమీది వ్రాతను తుడిచివేసినట్లుగ రికార్డు చేసిన అయస్కాంత భేదములను తుడిచివేసి, తిరిగి వేరొక ప్రోగ్రామును దానిమీదనే రికార్డుచేయవచ్చును. ఈవిధముగ ఒక్కటేపు అనేకసార్లు ఉపయోగింపవచ్చును.

దీనికి ఒక్క చిక్కుమాత్రము గలదు. ఈ ఉక్కుటేపు ఖరీదు చాల ఎక్కువ.

(3) 'ఫిలిప్స్-మిల్లరు' విధానము : (Philips Miller System): దీనిలో ఈ క్రింది మూడుభాగములు గలవు.

(i) ఫిల్మిల్ టేపు, (ii) రికార్డుచేయు యంత్రము, (iii) తిరిగి శబ్దముగా మార్పు యంత్రము.

(i) ఫిల్మిల్ టేపు : ఈ టేపు 7 మిల్లిమీటర్లు వెడల్పు కలిగి, పరిశుభ్రమైన 'సెల్లూలాయిడ్' పేటను కలిగియుండును. దీనిమీద ఒక నల్లటి పూత కొద్ది సహస్రాంశ మిల్లిమీటర్ల దశసరితో పూయబడును. ఒక టేపు చుట్ట పొడవు 200 మీటర్లు. ఇది ఒక్కపట్టున 15 నిమిషములవరకు ఉపయోగింపవచ్చును.

(ii) రికార్డుచేయుట : ఈ టేపులో హెచ్చుతగ్గులు కలుగజేయుటకు ఒక ఇండ్రసీలము (Saphire cutting point) ను ఉపయోగింతురు. శబ్దకంపనములవలన కలుగు విద్యుద్ధారమార్పులనుబట్టి యీ ఇండ్రసీలము టేపుమీద కోయుచూపోవును. శబ్దతీవ్రత ననుసరించి ఫిల్మిల్ టేపులో వెడల్పు లోతులలో తేడాగల ఒక కోత (Track) ఏర్పడును.

(iii) శబ్దమును తిరిగి పుట్టించు యంత్రము (Reproducing system) : టేపుకదలిక సెకనుకు 32 మిల్లిమీటరులు (సుమారు 13 అంగుళములు) ఉండును.

ఒక విద్యుద్దీపము (దీనిని ఉద్దేక దీప మందురు. Exciter lamp) నుండి వచ్చు కాంతికిరణములు ఒక కటకము (Lens) ద్వారా టేపుమీది గుర్తులపై పడును. ఈ గుర్తులలో నలుపుపూత పోవునుగాన సెల్లూలాయిడ్ టేపు ఒకవైపు నుండి రెండవవైపునకు కనబడుచుండును. కాంతికిరణములు ఈ గుర్తులగుండా పోయి ఒక 'తేజో విద్యుద్ఘటము' (Photo Electric cell) మీద పడును. ఈ ఘటము దానిపై

పడు కాంతిభేదముల ననుసరించి విద్యుద్ధార మార్పులు కలుగజేయును. ఈ మార్పులను విస్తీకరించి ప్రసారిణికి పంపుదురు. ఈ విధానములోని లాభము లేవనిన:

(1) టేపు చాల తేలికయగుటచే రికార్డుచేయబడిన ప్రోగ్రాములను ఒక చోటనుండి మరొక చోటుకు సులువుగాను, తక్కువ ఖర్చుతోను పంపవచ్చును. ఈవిధముగ ఒక దేశపు ప్రసారిణులనుండి మరొక దేశపు ప్రసారిణులు ప్రోగ్రాములను మార్చుకొనవచ్చును.

(2) పునరుత్పత్తిచేయుటలో శబ్దము చాల చక్కగ వుండును. 30 నుండి 8,000 వరకుగల శ్రవ్య సాతత్య తరంగములను కొంచెముకూడ శబ్దవైకృత్యములేకుండ వినబడునట్లు చేయును. తక్కిన రెండు విధానములలోను సంగీతమునకు ముఖ్యముగ కావలసిన అధిక సాతత్య కంపనములు పోవును. 5,000 లేక 6,000 ఆవృత్తులకు మించిన కంపనములు అసలు ఉండవు.

(3) ఈ ఫిల్ మిల్ టేపు కొంతభాగము తీసివేయుటకు, అతుకుటకు వీలుగానుండును. కాని, మొదటి రెండు పద్ధతులకంటె దీని ఖరీదు ఎక్కువ.

7. ఆ.ఇం.రే. వారిచే నిలువచేయబడు ప్రోగ్రాములు: ఇండియాలో ఆ. ఇం. రే. వారు ఇప్పటివరకు చవకగా నుండుటచేతను, రికార్డుచేయుటలో సులువుచేతను, సులభముగ తీసికొని వెళ్ళుటకు సులువుగా నుండుటచేతను, ఒక్కొక్క రికార్డు కొద్దిసేపుమాత్రమే ఉన్ననూ, గ్రామో ఫోనురికార్డు పద్ధతినే చాలవరకు అవలంబించుచున్నారు.

# పదునేడవ ప్రకరణము

రేడియోలను జాగ్రత్తగా వాడుట

(Maintenance of Radio Sets)

1. ఈ విషయమును రెండు భాగములుగ విభజింపవచ్చును. (1) మరమ్మత్తులకు తక్కువ ఖర్చులతో నిత్యము రేడియోలను పయోగించుకొనుటకు కావలసిన విషయములు. (2) విద్యుచ్ఛక్తిపై పనిచేయు రేడియోల కగు ఖర్చునుగూర్చిన విషయములు.

2. రేడియోలను జాగ్రత్తగా వాడుకొనుటకు ఈ క్రిందివిషయములు గమనించవలెను.

(1) రేడియోతో నీయబడువాడుకవిధానముల కాగితములను జాగ్రత్తగా చదివి, గుబ్బలు (Knobs), ముఖసూచికమీది గుర్తులు, పేరులు మొదలగువానితో బాగుగ పరిచయముచేసికొనవలెను. ముందుగా మీ యింటిలోని నోల్టీజితో ఆరేడియో పనిచేయునో లేదో చూచుకొనవలెను.

(2) పిడుగునిరోధకముతోకూడిన మంచి ఆకాశ-నేల తంతువుల విధానమును స్థాపించవలెను. అవి మంచిస్థితిలో నుండునట్లు తరుచు పరిశీలించుచుండవలెను.

(3) ఒక స్టేషనుకొరకు గుబ్బను త్రివ్వనపుడు శబ్ద నిగ్రహినిని (Volume Control) తగ్గుదలలో నుంచవలెను.

(4) రేడియోను ఆపివేయుటకుముందు శబ్ద నిగ్రహిని శబ్దము తగ్గునట్లు పూర్తిగా త్రిప్పి తరువాత మీటను ఆపవలెను.

(5) రేడియోప్లగ్గును సప్లయి సాకెట్టు (supply Socket) లో పెట్టినతరువాత రేడియోమీట నొక్కవలెను గాని, ముందుగా మీటను నొక్కి తరువాత ప్లగ్గును సాకెట్టులో పెట్టరాదు. అట్లే ఆపుటకుకూడ రేడియోమీట ముందు నొక్కి తరువాత ప్లగ్గును సాకెట్టునుండి తీయవలెను,

(6) ప్లగ్గు సప్లై సాకెట్టులోనుండగా రేడియో లోపలిభాగమును రేడియోనుగూర్చి, విద్యుచ్ఛక్తిగూర్చి బాగుగ తెలిసియుండిననే తప్ప, ముట్టుకొనరాదు.

(7) తరంగ సమూహపు మీట(Wave band Switch) ను త్రిప్పనపుడు సరిగ తగిలియున్నదనుటకు నిదర్శనముగ చిన్న 'టక్'మను శబ్దము వచ్చినదీ, లేనిదీ వినవలెను. ఒక్కొక్కసారి ఈ మీటయున్న, శబ్ద నిగ్రహియున్న సరిగ పనిచేయకపోవచ్చును. అపుడు రేడియోను ఇంజనీరుచే బాగుచేయించవలెను.

(8) వ్రాస్వ తరంగ స్టేషను వినుటకు గుబ్బను చాల నెమ్మదిగ త్రిప్పవలెను. లేనిచో మనకు తెలియకుండగనే కావలసిన స్టేషను దాటిపోవుట జరుగును.

(9) ముఖసూచిక దీపములు (Dial lamps) మాడి పోయినచో అవి ఎన్ని నోట్టులు, ఆంపియరులమీద పని చేయునో రేడియోవ రకుని నడిగి కొనవలెను.

(10) తరచు రేడియోలో పడు దుమ్ము, పురుగులను తుడిచి శుభ్రముచేయవలెను.

(11) శబ్ద నిగ్రహిని ఎక్కువ శబ్దము వచ్చునట్లుంచిన శబ్దవైకృత్యము (Distortion) వచ్చును. చెవికి యింపుగా



శ్రావ్యముగనుండునంత శబ్దముమాత్రము వచ్చునట్లు శబ్ద నిగ్రహిని త్రిప్పవలెను.

(12) నేలతీగె పాతినచోట తరచు నీరుపోసి భూమిని తడువవలెను.

(13) ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రమును అదనముగ కొనునపుడు సరియగు ఇంపిడెన్సు (Impedance) గలదానినే ఇంజనీరు నడిగి కొనవలెను.

(14) చదరపు అంగుళమునకు 200 చిల్లులుగల ఇత్తడిజల్లెడ నొకదానిని చెక్కప్రేముతో రేడియోవెనుక భాగమున కట్టిన మంచిది. ఇది పురుగులను దూరనీయదు.

(15) రేడియోను గోడకు చేర్చిపెట్టక కనీసము 6 అంగుళముల ఖాళీ వదలిపెట్టుట మంచిది. దీనివలన రేడియోలో వేడెక్కినభాగములు చల్ల బడుటకు కావలసిన గాలి ఎల్లప్పుడు తగులుచుండును. రేడియో నెట్లు అమర్చ వలెనో ఆరవప్రకరణములో తెలుపబడినది.

(16) ఆకాశ-నేల తంత్రపుల కొనలను రేడియోకు తగిల్చినతరువాతనే ప్లగ్గును సప్లయి సాకెట్టులో పెట్టవలెను. లేనిచో ఒక్కొక్కప్పుడు విద్యుద్ఘాత కంపనము (Electric shock) కలుగవచ్చును.

3. రేడియో లైసెన్సు (Radio Licence): మనదేశములో తంత్రీరహితపరికరణములను దగ్గరనుంచుకొనుటకు, వాడుకొనుటకు ప్రభుత్వపు టనుమతి పత్రము, లేక లైసెన్సు కావలెను. ఈ లైసెన్సును ఏ పోస్టాఫీసునుండియైనను పొందవచ్చును. ఈ లైసెన్సులో వివిధరకములు గలవు. ఎవరి కవ సరమగునది వారు పొందవలెను.

లైసెన్సులలోని తరగతులు :

- (1) రేడియో లైసెన్సు (Broad cast receiver licence)
- (2) పురపాలకసంఘములకు, పంచాయతీలకు (Municipalities and panchayats) లైసెన్సు.
- (3) రేడియో వర్తక లైసెన్సు (Commercial Broad cast receiver licence).
- (4) రేడియో వినిపించుటకు లైసెన్సు (Demonstration licence)
- (5) రేడియోపరికరణముల వర్తకమునకు లైసెన్సు (Possession licence)
- (6) దిగుమతి లైసెన్సు (Importation licence)

వీటి వివరములు, వీటికొరకు చెల్లించవలసిన పన్నుల వివరములు పోస్ట్ డిపార్టుమెంటువారి నడిగి తెలుసుకొనవలెను.

1-2-1960 తేదీన అమలులోకి వచ్చిన చట్టము ప్రకారము యిండ్లలో పెట్టుకొను రేడియోలకు సంవత్సరమునకు పట్టణములలో రూ 15లు, గ్రామములలో మొదటి సంవత్సరమునకు రూ 15లు తరువాత ప్రతి సంవత్సరమును రూ 10లు చొప్పున పన్నులు చెల్లించవలెను.

ప్రతి సంవత్సరము జనవరి నెలలో క్రొత్త లైసెన్సును తీసుకొనవలెను. అది సంవత్సరకాలము అమలులోనుండును.

రేడియోపన్ను అన్ని దేశములలోను సమానముగాదు. దేశమునుబట్టి మారుచుండును. అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రములలో రేడియోలు కలవారు ఏవిధమగు పన్ను కట్టనవసరములేదు.

# పదునెనిమిదవ ప్రకరణము

## దూరదృష్టి (Television)

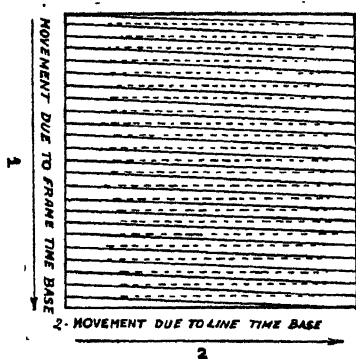
1. దూరదృష్టి (Television) నిర్వచనము : దూరమునగల వస్తువులను చూడగలుగుటయే దూరదృష్టి లేక టెలివిజన్. రేడియోద్వారా దూరమున నెక్కడో పాడుచున్న పాటను మనము వినగలిగినట్లు, టెలివిజన్ ద్వారా దూరమున నెక్కడో ఆడుచున్న ఆటనుకూడ మనము చూడవచ్చును. రేడియోప్రసారములో శబ్ద తరంగములు మాత్రము ప్రసరింపబడును. టెలివిజన్ ప్రసారములో శబ్ద, రూపతరంగములు రెండునూ ప్రసరింపబడును.

గ్రాహిణివద్దకూడ ఒకే ఆకాశతంత్రువుద్వారా శబ్ద, రూప తరంగములు గ్రహింపబడి గ్రాహిణిలో వేరుచేయబడును. వేరుచేయబడిన తరంగములు వేరువేరుగా శోధింపబడి, తగునీతిగా విస్తరింపబడును. ఈ విస్తరింపబడిన శబ్ద తరంగములు ధ్వనిఅధికముచేయు యంత్రముద్వారా వినబడగా, రూప తరంగములు 'పటనాళము' (Picture tube) మీద గోచరించును.

2. స్కానింగు (Scanning) : టెలివిజన్ ప్రసారిణి వద్ద ప్రసారముచేయబడు వస్తువు ప్రతిబింబమును కెమెరా స్కాన్ (Scan) చేసి, ప్రతిబింబములోని నెలుగునకు సామ్యమగు బెల్టుపట్టుబడిని తయారుచేయును. స్కానింగు అనగా

ప్రసారముచేయబడు పటమునందంతటను పైనుండి క్రిందికి, వరుస అడ్డలైనులప్రకారము ఋణవిద్యుత్కణముల సమూహము కదలుట.

18-1వ పటములో స్కానింగు చూపబడినది. పూర్తిగా గీయబడిన గీతలు పటమునకు, అసంపూర్ణముగా గీయబడిన గీతలు ఫ్లైబాక్ (Fly back) నకును సంబంధించినవి.



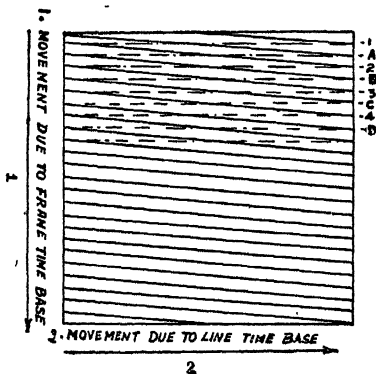
18-1వ పటము :

(Television 'Scanning')

టెలివిజన్యందు స్కానింగుపద్ధతి వాటి ఫీల్డుగీతలు మొదటి 1. ప్రేముకదలిక; 2. రైనుకదలిక; ఫీల్డుగీతలమధ్య వచ్చును. ఇదే రెండవపటమునందు చిన్నచిన్న గీతలవలన చూపబడినది. ఈవిధముగ వరుసఫీల్డులు అల్లబడి (Interlaced) యుండును. ఈ రెండు ఫీల్డులు కలిసిన మొత్తము పటము ఫ్రేమ్ (Frame) అనబడును. ఇది 405 గీతలు కలిగి ప్రసా

ప్రామాణిక టెలివిజన్ పటము పై నుండి క్రిందికి పోయి, తిరిగి పైకిపోవుటకు సెకనులో యాభయ్యవ వంతు ( $1/50$  సెకండు) కాలము పట్టును. ఫీల్డు అనబడు నీ కాలములో 202.5 గీతలు ప్రసారమగును. ప్రతిఫీల్డు అడ్డగీతలు కలిగియున్నందున తరువాతి ఫీల్డుగీతలు మొదటి

రమగుటకు సెకనులో 25వంతు ( $1/25$  సెకండు) కాలము పట్టును. దీనినే అల్లిక స్కానింగు (Interlaced Scanning) అందురు. ఇది ప్రస్తుతము వాడుకలోనున్న పద్ధతి. ఈ పద్ధతివలన కదిలెడు చిత్రములందు కలుగు అవాంఛనీయమైన ఫ్లికర్ (Flicker) నిర్మూలమగును. బ్రిటిష్ ప్రామాణిక టెలివిషన్ లో పటము పొడవు వెడల్పులు 5 : 4 నిష్పత్తిలో నుండును.



18-2వ పటము: (Television Interlaced Scanning) టెలివిషన్ యందు ఇంటర్లేస్డ్ స్కానింగ్ పద్ధతి.

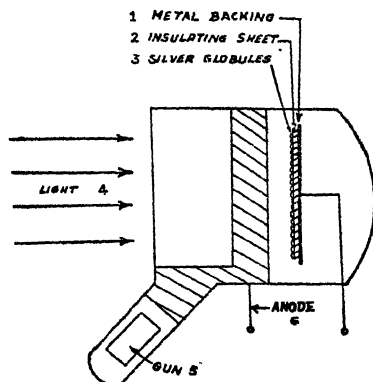
1. ప్రేముకదలిక; 2. లైనుకదలిక.

హము (Cathode ray scanning beam). 18-3వ పటము టెలివిషన్ కెమెరాను చూపును. ఈ కెమెరా వస్తువు ప్రతిబింబమును మైకా తెర (Mica Screen) పై ప్రోయును. ఈ ప్రతి

3. టెలివిషన్ కెమెరా (Television Camera) :

ఈ కెమెరా మూడు భాగములు. (1) కాంతి కటక సముదాయము (Optical lens system). ఇది వస్తువు ప్రతిబింబమును తేజో విద్యుత్ మొజాయిక్ (Photo electric mosaic) పైకి తెచ్చును. (2) తేజో విద్యుత్ మొజాయిక్,

(3) ఋణవిద్యుత్కణ స్కానింగు కిరణసమూ



18-3వ పటము; (Television Camera)

టెలివిషన్ కెమెరా.

1. లోహపువలక; 2. ఇన్సులేటింగ్ పలక; (Insulating sheet); 3. వెండిముత్యములు; 4. కిరణములు; 5. ఎలక్ట్రాన్ గన్ (Gun); 6. ఏనోడ్.

బింబమును ప్రసారము చేయుటకు కెమెరా ఉద్దేశింపబడినది. దీనినే స్కానింగు అందురు. అది ఈ క్రింది విధముగ జరుగును.

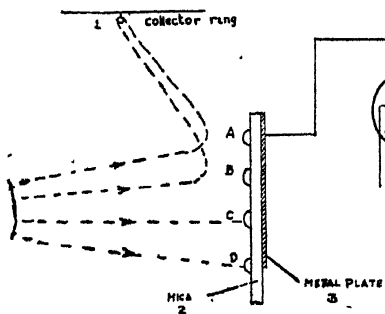
వేడిచేయబడిన ఫిల మెంటు (A) నుండి ఋణవిద్యుత్కణముల ప్రవాహముకలు గును. ఈ ప్రవాహము పైకి, క్రిందికిన్నీ, ప్రక్కల కున్నూ నిలువు (Ee), అడ్డ (Dd) ఫలకముల వలన కంపింపబడును.

ఋణవిద్యుత్కణప్రవాహము కెమెరాచివరనున్న మైకా తెరను తాకి వస్తువు ప్రతిబింబమును స్కాన్ చేయును.

మైకా తెర ముఖభాగము లక్షలకొలది చిన్నచిన్న సీజియము (Cesium) ముక్కలచే పొదువబడియుండును. ఈ ముక్కలు చిన్న తేజో విద్యుద్ధటముల (Photo electric cell) వలె ప్రవర్తించును. వాటికి తగులుచున్న వెలుగు వాటినుండి ఋణవిద్యుత్కణములను నేరుచేయుటమూలముగ వాటిని ధన ధ్రువములుగ చేయును.

18-4వ పటము మైకా తెరపై సీజియము ముక్కలను చూపుచున్నది. ఒకటి, రెండు ముక్కలు చీకటిలోనున్నవి.

మూడవది కొద్ది వెలుతురులోను, నాల్గవది పూర్తి వెలుతురులోను వున్నవి. చీకటిలోనున్న ముక్కలు పూర్తి విద్యుదావిష్టములై (Charge) యుండును. అవి ఋణాఘ్రీవములుగ ఆవిష్టములైయున్నందున ఋణవిద్యుత్కణములను తిరస్కరించును. మరియు ఋణవిద్యుత్కణములు భూస్థాపితమగు (Grounded) సేకరణపుటుంగరమువద్ద చేరును. కొద్ది వెలుతురులోనున్న ముక్క కొద్దిగామాత్రమే ఋణవిద్యుత్కణములను వదలును. అందుచే దాని ఆవేశములో కొద్ది మార్పుమాత్రమే కలుగును. పూర్తి వెలుతురులోనున్న నాల్గవముక్క చాల ఋణవిద్యుత్కణములను వదలును. అందుచే దాని ఆవేశము ఎక్కువగా మారును. కనుక వెలుతురు హెచ్చుతగ్గులనుబట్టి విద్యుదావేశము మారును.



18-4వ పటము :

(Cesium Specks of the Mosaic Screen)

తెరమీద సీజియముముక్కలు (A, B, C, D.)

1. కలెక్టర్ రింగ్ (Collector ring); 2. మైకా మెటల్ ప్లేటులో పొర; 3. లోహపు పలక.

18-4వ పటము :

ఋణవిద్యుత్కణ ప్రవాహము సీజియముముక్కలపై ముందు వెనుకలకు వూగును.

ఏ సీజియము ముక్కలపై నున్న ఆవేశములోని

మార్పు అయినను రెండవరకపుటానే

శమును కలిగించును. కనుక ఋణవిద్యుత్కణప్రవాహము వెలుగులోని ముక్కను తాకినపుడు ప్లేటుపై ఆవేశముకలుగును. ఈ ఆవేశము విస్తారిణి వాల్చులోని గ్రిడ్ పై మార్పు కలిగించి బయటకుపోవు టెలివిషన్ తరంగములలో శ్రుతి కూర్పును (Modulate). సీజియము ముక్కలపై వెలుతురు హెచ్చినకొలది శ్రుతికూర్పు ఎక్కువగును.

ఆవిధముగ 3వ పటమునగల కెమెరాలోని ఋణవిద్యుత్కణముల సమాహము వస్తువు ప్రతిబింబముపై నూగును. ప్రతిబింబము చీకటిగానున్నపుడు ఋణవిద్యుత్కణములు సీజియము ముక్కలనుండి విడగొట్టబడవు. మెటల్ ప్లేటుపై ఆవేశము కలుగదు. టెలివిషన్ తరంగములు శ్రుతికూర్పబడవు. ప్రవాహము వెలుగులోనున్న ప్రతిబింబమును తాకినపుడు ఋణవిద్యుత్కణములు విడగొట్టబడి మెటల్ ప్లేటుపై ఆవేశముకలుగజేయును. ఈవిధముగ బయటకుపోవు తరంగములు శ్రుతికూర్పబడును.

శబ్దస్ఫుట యంత్రమునుండి వచ్చి, తగురీతిగ విస్తరింపబడి శ్రవ్య వాహక తరంగముల శ్రుతిమేళించు శ్రవ్య తరంగములు, స్కానింగులో క్రిందినుండి పైకి, ప్రక్కలకు ఋణవిద్యుత్కణప్రవాహము కదలునపుడు పటనాళము పని చేయకుండా చేయుటకు ప్రసారముచేయబడు బ్లాంకింగ్ పల్సులును (Blanking pulses) రిసీవరులోని అడ్డ నిలుపు స్కానింగులను ప్రసారిణిలోని అడ్డ నిలుపు స్కానింగులతో సరిపడునట్లుగా చేయు సింక్రొనైజింగు (Synchronizing) పల్సులును, టెలివిషన్ ప్రసారిణినుండి ప్రసారమగు యితర తరం



గములు. ఈ సింక్రోనైజేషన్ తెరపైబడు కాంతిమంతమగు, కాంతిహీనమగు మచ్చలను సరియగుచోట్ల పడునట్లుచేసి, ప్రసారితమగు వస్తువుయొక్క ప్రతిరూపము సరిగా తెరపై పడునట్లుచేయును. ఈ సింక్రోనైజింగ్ పల్సులు, బ్లాంకింగ్ పల్సులతో పంపుటవలన తెరపైగాని, పటనాశముపైగాని కనుపింపవు.

4. టెలివిజన్ ప్రసారికయంత్రము(Television Block schematic):

సాధారణ టెలివిజన్ ప్రసారికయంత్రసముదాయము లోని భాగములు 18-5వ పటములో చూపబడినవి. శ్రవ్య తరంగ ప్రసారణసముదాయము సాధారణ రేడియోప్రసార కము. కాని పట తరంగ ప్రసారణసముదాయము కెమెరా, సింక్రోనైజింగ్ వలయములనుకూడ కలిగియుండును. ఆ విధముగ పట తరంగములును, శ్రవ్య తరంగములును విస్తరింపబడి, తమతమ వాహక తరంగములతో శ్రుతిమేళవింపబడి ఒకే ఆకాశతంత్రువునుండి ప్రసారమగును. వీనితోడనే బ్లాంకింగ్, సింక్రోనైజింగ్ పల్సులుకూడ ప్రసారమగును.

5. టెలివిజన్ ఏరియల్: (Television aerial)

ప్రసారముచేయబడిన తరంగములు రిసీవరువద్ద తిరిగి ఒకే ఆకాశతంత్రువువలన గ్రహింపబడును. టెలివిజన్ లో నుపయోగింపబడు ఎక్కువ సాతత్యముగల తరంగములప్రసారము కనుచూపు మేరలలోనే జరుగును (line of sight propagation): కనుక ప్రసారక, సంగ్రహ ఆకాశతంత్రువుల ఎత్తులు వాని మధ్యదూరమును నిర్ణయించును. అంతేకాక

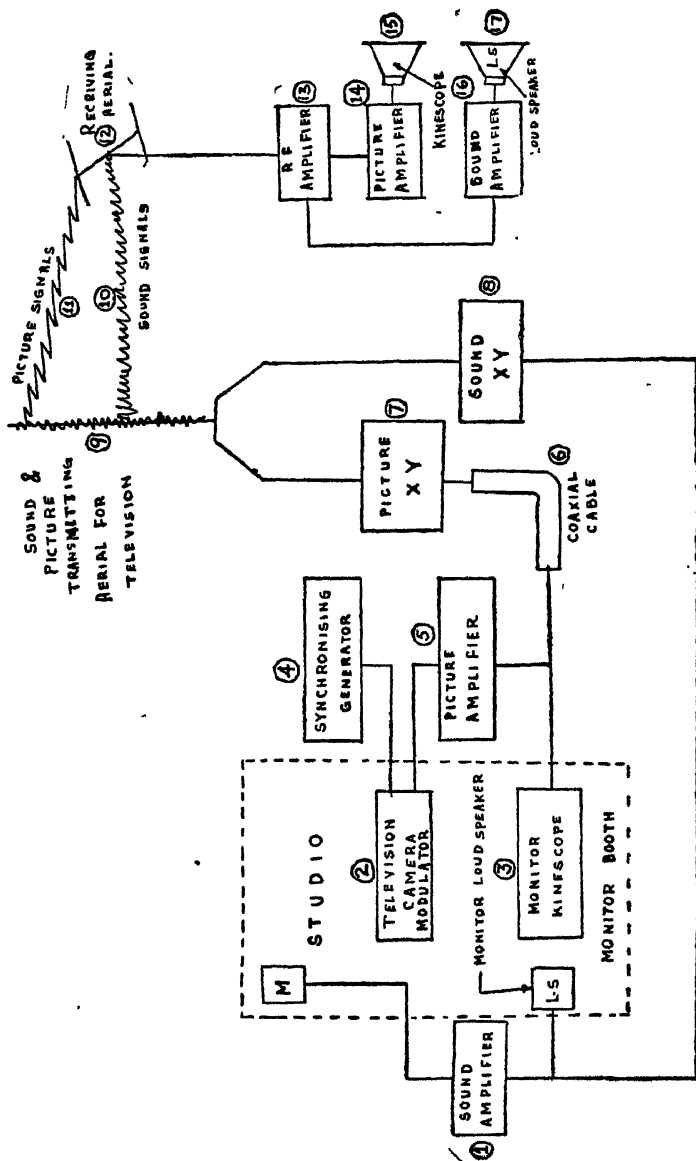
పై ఆకాశతంతువుల మధ్య ఏదేని పర్యవసానముగాని, ఎత్తైన కట్టడముగాని ఉన్నయడల ప్రసారమును నిరోధించును. ప్రస్తుతము టెలివిజన్ ప్రసారదూరము సుమారు 50 మైళ్ళ వ్యాపారమునకు పరిమితమైయున్నది.

టెలివిజన్ రిసీవరున కుపయోగించు ఆకాశతంతువు రేడియో ఆకాశతంతువునలె సన్నని తీగకాదు. కారణము: సన్నని తీగ పటతరంగముల మొత్తమునకు సరిగ్గా ప్రతిధ్వనించలేదు (Resonate). ఆకాశతంతువు వైశాల్యమును ముప్పాతిక అంగుళమునుండి ఒక అంగుళమువరకు పెంచిన పై కట్టము తొలగును. మరియు పై పేరాలో చెప్పినట్లుగ ఆకాశతంతువు ఎత్తు చాల ఎక్కువగ ఉండవలెను.

6. టెలివిజన్ రిసీవరు (Television Receiver) లోని యఖ్యభాగములుకూడ 18-5వ పటములో చూపబడినవి.

టెలివిజన్ రిసీవరుకూడ సూపర్ హెట్టెడ్ ధృతిపైననే ఆధారపడియున్నది. ఆకాశతంతువు అందుకొనిన తరంగములు ఒకటిగాని, అంతకంటె ఎక్కువగాని రేడియో సాతత్య విస్తీర్ణతరణయంత్రములకు పంపబడును. ఈ యంత్రములు రేడియో రిసీవరులోవలెనే పనిచేయును. అవి శ్రవ్య కర్మశక్త్యనుల నిష్పత్తి (signal to noise ratio) ని పెంచును.

తరువాత ఈ తరంగములు మిశ్రమకారియందు, స్థానిక ప్రకంపని (Local Oscillator) నుండి వచ్చు తరంగములతో మిశ్రమము పొంది, పై రెండు తరంగ సాతత్యముల భేదమునకు సమానమగు మధ్యమ సాతత్య (Intermediate Frequency) తరంగము రేడియో రిసీవరులోవలె తయారగును



18-5వ పటము: (Television Transmitter) పెలివిజన్ ప్రసారిణి-స్థూలచిత్రము

1. శబ్దవిస్తారిణి; 2. కెమెరా; 3. కిన్టాస్కోప్; 4. సింక్రొనైజింగ్ జెనరేటర్; 5. రూపవిస్తారిణి; 6. తంతువులు;
7. రూపవిస్తారిణి; 8. శబ్దవిస్తారిణి; 9. శబ్ద, రూపతరంగములను వంపు ఆకాశతంత్ర 10. శబ్ద తరంగములు; 11. రూప తరంగములు; 12. గ్రహకపు టాకాశతంత్ర; 13. రేడియోసాతత్య విస్తారిణి; 14. రూపవిస్తారిణి; 15. కిన్టాస్కోప్;
16. శబ్ద విస్తారిణి; 17. ధ్వని అధికముచేయు యంత్రము.

మిశ్రమకారినండి వచ్చు తరంగములలో ఆకాశతంతువుచే సందుకొనబడిన తరంగ సాతత్యములయొక్కయు, స్థానిక ప్రకంపనినుండి వచ్చు తరంగసాతత్యములయొక్కయు మొత్తము, భేదముల సాతత్యముల తరంగములు కలిగియుండును. ఇవికాక అందుకొనబడినట్టియు, స్థానిక ప్రకంపనినుండి వచ్చునట్టియు సాతత్యములుకూడ కలిగియుండును. రేడియోలోవలె స్థానిక ప్రకంపని సాతత్యము అందుకొనబడిన తరంగసాతత్యముకంటె హెచ్చుగానుండును. మధ్యమ సాతత్య విస్తారిణియొక్క శ్రుతిమేళన సంయోజనములు పై నాలుగు సాతత్యములలో అందుకొనబడినట్టియు, స్థానిక ప్రకంపనియొక్కయు భేద తరంగములను మాత్రమే నేకరించును. ఇవియే కావలసిన మధ్యమ సాతత్య తరంగములు.

టెలివిజన్ రిసీవరు రెండు మధ్యమ సాతత్య విస్తారిణులను కలిగియుండును. ఇందు ఒకటి శ్రవ్య తరంగములను విస్తీకరించుటకున్నూ, రెండవది రూప తరంగములను విస్తీకరించుటకున్నూ ఉపయోగించును. అత్యధిక సాతత్య విస్తారిణి (Video I. F. amplifier) రూప తరంగములను రూప గ్రాహిణికి అవసరమైనంతవరకు విస్తరించును. ఈ విస్తరణ తక్కువైనచో రూపవైకృత్యమున్నూ (distortion), ఎక్కువైనచో తరువాతి ఘట్టములో అధిక భారమున్నూ (Overloading) కలుగును.

విస్తరింపబడిన తర్వాత రూప మధ్యమ సాతత్య తరంగములు సూపర్ హెట్టులోవలె శ్రుతికూర్పు తరంగముల (modulating signals) ను విడదీయుటకై రూప గ్రాహిణి ఘట్టములోనికి పంపబడును. ఈ గ్రాహిణినుండి వచ్చు తరంగములు బలహీనముగనుండుటచే పటనాళము పనిచేయుటకు తగియుండవు. కనుక నివి పటనాళమునకు పోవుటకు ముందు అత్యధిక సాతత్య విస్తారిణిలో విస్తరింపబడును.

ప్రసారిణినుండి శ్రవ్య రూప తరంగములు కాక సింక్రో నైజింగ్ తరంగములుకూడ ప్రసారిమగునని తెలుసుకొన్నాము. ఈ సింక్రో నైజింగు తరంగములు రూప తరంగములనుండి 'క్లిప్పర్ వలయము' (Clipper circuit) లతో విడదీయబడును. ఈ తరంగములు అడ్డము, నిలువు సింక్రో నైజింగు తరంగములను కలిగియుండును. అవి మరల 'డిఫరెన్షియేటింగు' (Differentiating) మరియు 'ఇంటిగ్రేటింగు' (Integrating) వలయములద్వారా వేరుచేయబడి రిసీవరువద్ద

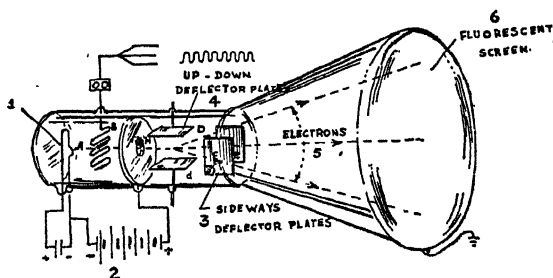
నిలువు అడ్డ స్కానింగు కంపనులను సింక్రోనైజుచేయుట కుపయోగింపబడును. ఈవిధముగ ప్రసారిణివద్ద ప్రసారము చేయబడిన రూపము రిసీవరువద్ద తిరిగి తయారుచేయబడును.

ఇంక మనము శ్రవ్య తరంగముల విషయము చూడ వలసియున్నది. సాధారణముగ శ్రవ్య, మధ్యమ సాతత్య తరంగములు గ్రాహిణి తరువాతగాని, అత్యధిక సాతత్య విస్తారిణి తరువాతగాని వేరుచేయబడును. అమెరికాలో సూపర్ హైట్స్ లో మనము చూసినట్లుకాక, శ్రవ్య తరంగములు సాతత్య శ్రుతి మిశ్రమము (Frequency Modulation) చే శ్రుతి మేళవింపబడును. దీనికి కారణము సాతత్య శ్రుతి మిశ్రమములో 'పరిమితి శ్రుతిమిశ్రమము (Amplitude Modulation) లో కన్న ఎక్కువ శ్రవ్య, కర్కశధ్వనుల నిష్పత్తి యుండుట. వేరుచేయబడిన శ్రవ్య, మధ్యమ సాతత్య తరంగములు మధ్యమ సాతత్య విస్తారిణియందు విస్తరింపబడి శ్రవ్య గ్రాహిణి ఘట్టము నావేశించును. ఈగ్రాహిణి ఇంతకు పూర్వము మనము చూచిన గ్రాహిణివలెకాక మరియొక పద్ధతిపై పనిచేయును. ఈ పద్ధతి మన కిచ్చట అనవసరము.

గ్రాహిణినుండి వచ్చు తరంగములు శ్రవ్య శ్రుతిమేళన తరంగములను కలిగియుండును. ఇవి విస్తరింపబడి, ధ్వని యధికముచేయు యంత్రమునకు పంపబడును. అచట నివి ధ్వని తరంగములుగ మారును.

ఈవిధముగ ప్రసారిణివద్ద ప్రసారముచేయబడిన శ్రవ్య రూప తరంగములు, రిసీవరువద్ద ధ్వని అధికముచేయు యంత్రము, పటనాళములవద్ద అందుకొనబడుచున్నవి. ధ్వని

అధికముచేయు యంత్రమునుగూర్చి పదునొకండవ ప్రకరణమున చదివియుంటిమి. ఇచ్చట పటనాళమునుగూర్చి ముచ్చటిం చెదము.



18-6వ పటము: (Television picture Tube)

టెలివిజన్ పటనాళము.

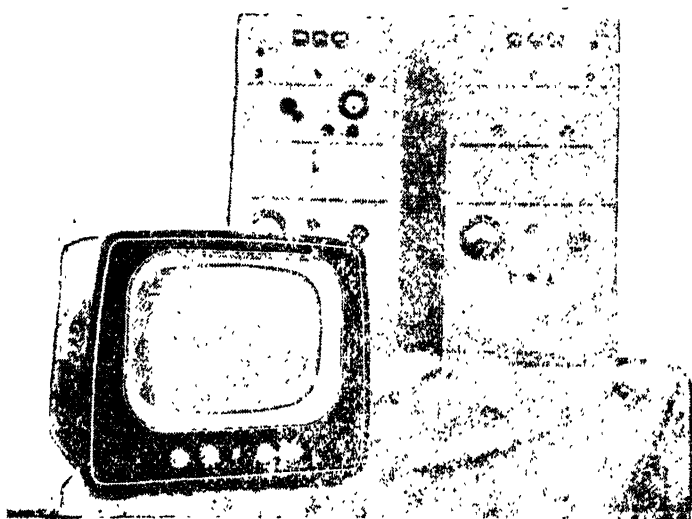
1. కేథోడ్; 2. బ్యాటరీ; 3. ప్రక్కలకు త్రిప్పు స్లేటులు; 4. పైకి, క్రిందికి త్రిప్పు స్లేటులు; 5. ఎలక్ట్రానులు; 6. ఫ్లోరోసెంట్ తెర (Fluorescent Screen).

### 7. పిచ్చరు ట్యూబ్ (Picture Tube)

18-6వ పటము టెలివిజన్ రిసీవరులో నుపయోగింపబడు పటనాళమును చూపుచున్నది. అందు ఎడమభాగము త్రిధ్రువిని పోలియున్నది. ఫిలమెంటు (A) వేడిచేయబడినపుడు ఋణవిద్యుత్కణములు జనించును. ఈ ఋణవిద్యుత్కణములు ధనావేశముకలిగియున్న స్లేటు(H)చే ఆకర్షింపబడును గ్రిడ్(B)ఋణవిద్యుత్కణప్రవాహమును కంట్రోలు(Control) చేయును. గ్రిడ్ ఎక్కువ ధనావేశముకలిగియున్న ఋణవిద్యుత్కణప్రవాహము హెచ్చగును. ఎక్కువ ఋణావేశము కలిగియున్న ఋణ విద్యుత్కణప్రవాహము తగ్గును.

ఇంతవరకు పటనాళము రేడియో వాల్క్యవలెనేపనిచేయును. ప్లేటు (H) లోని రంధ్రమునుండి బయటకు వచ్చు ఋణ విద్యుత్కణములు పటనాళమునకు రెండవ చివరనున్న 'ఫ్లోరోసెంట్' (Fluorescent) తెరపైబడి వెలుగును కలుగ జేయును. ఈ ఋణవిద్యుత్కణసమూహము టెలివిజన్ పటమును తయారుచేయును.

అడ్డప్లేటు (Dd) లకు ప్రకంపిత ప్రవాహమునిచ్చిన ఋణవిద్యుత్కణప్రవాహము పైకి, క్రిందికి నూగును. అటు లనే నిలుపుప్లేటులు (Ee) ప్రవాహమును ప్రక్కలకు ఊపును ఈవిధముగ ఋణవిద్యుత్కణములు ప్లేటునుండి తెరవద్దకు



18-7వ పటము. టెలివిజన్ పెట్టు-కంట్రోలు యూనిట్లు.



పోవునంతలో పైకి, క్రిందికి, ప్రక్కలకున్న కదలికను పెంపొందించుకొనును. ఈ కదలికలతో తెరపైబడగనే పటమును తయారుచేయును. పటములోని వెలుగునీడలు ప్రసారణిలోని సరియగుచోట్ల వచ్చుటకు ఋణవిద్యుత్కణసమూహము రిసీవరులోని 'స్కానింగు ఏజంట్'తో సింక్రోనైజు చేయబడును. మరియు ఋణవిద్యుత్కణసమూహపు ప్రవాహము కెమెరానుండి తరంగములచే కంట్రోల్ చేయబడును.

### 8. టెలివిషన్ స్టాండర్డ్లు (Television Standards):

పై నుదహరించిన ప్రమాణములు బ్రిటిషు పద్ధతిననుసరించినవి. అటులనే మరికొన్ని పద్ధతులుకూడ కలవు. అయినను ఉపయోగములోనున్నవానిలో ముఖ్యమయినవి బ్రిటిష్, అమెరికన్ పద్ధతులు. బ్రిటన్, అమెరికా, యూరపు నందలి ప్రమాణములు ఈ క్రిందిపట్టిలో నీయబడినవి.

నెం	ప్రమాణము	బ్రి టి ష్ (B.B.C.I.T.A.)	అమెరికా (R.M.A.)	యూరపు (C.C.I.R.)
1	పటమునకు గీతల సంఖ్య	405	525	625
2	చిత్రపు సాతత్యము	50	60	50
3	పట సాతత్యము	25	30	25
4	ఇంటర్లేవ్ నిష్పత్తి	2:1	2:1	2:1
5	పట నిష్పత్తి	4:3	4:3	4:3
6	సామాన్యముగ ప్రసరించు తరంగపు తరచుదనము మెగావృత్తులలో	3	4	5
7	క్రమమిశ్రమము (Modulation)	ధన (Positive)	ఋణ (Negative)	ఋణ (Negative)

9. అంతము :

ప్రస్తుతము అన్ని దేశములలోను టెలివిషన్ ప్రసారము కలదు. జపానులోకూడ సాంకేతికముగ నిది ముందంజ వేసినది. ఇండియాలో పరిశోధన టెలివిషన్ ప్రసారమునకు న్యూఢిల్లీలో మన రాష్ట్రపతి డాక్టరు రాజేంద్ర ప్రసాదు 1959 అక్టోబరులో ప్రారంభోత్సవముచేసిరి. ముందు ముందు తక్కిన పట్టణములలోకూడ నెలకొల్పెదరు.











